VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DES STEREOSEHENS VON SCHIELKINDERN NACH VERSCHIEDENER THERAPIE (EUTHYSKOP, PRISMENAUSGLEICH, OPERATION), VON KINDERN MIT MIKROSTRABISMUS SOWIE VON PATIENTEN MIT ORGANISCHEM SKOTOM AM POLARISATIONSHAPLOSKOP

Inaugural – Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität

zu Düsseldorf

vorgelegt von

Andreas Schreckenberg

Düsseldorf 1976

1970

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez. Prof. Dr. Hopf

Referent
gez. Prof. Dr. Friedburg

Koreferent
gez. Prof. Dr. Steingrüber

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DES STEREOSEHENS VON SCHIELKINDERN NACH VERSCHIEDENER THERAPIE (EUTHYSKOP, PRISMENAUSGLEICH, OPERATION), VON KINDERN MIT MIKROSTRABISMUS SOWIE VON PATIENTEN MIT ORGANISCHEM SKOTOM AM POLARISATIONSHAPLOSKOP

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität

zu Düsseldorf

vorgelegt von

Andreas Schreckenberg

Düsseldorf 1976

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Inhalt:

I. Einleitung

II. Problemstellung

III. Material und Methodik

IV. Ergebnisse

1. Gruppe der euthyskopgeschulten Kinder

2. Gruppe der prismenüberkorrigierten Kinder

3. Gruppe der Kinder nach Schieloperation

4. Gruppe der Kinder mit Mikrostrabismus

5. Gruppe der Patienten mit organischem Skotom

6. Zusammenfassender Vergleich

7. Vergleich der Ergebnisse von Strabikern mit frühem und mit spätem Schielbeginn

V. Diskussion

VI. Literaturverzeichnis

I. Einleitung

Das stereoskopische Sehen ist eine der differenziertesten binocularen Leistungen des menschlichen Auges, seine Untersuchung sowohl in physiologischer als auch praktischer Hinsicht hat in den letzten Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung gewonnen.

Die Tatsache nun, daß es in der Bundesrepublik etwa 2.800.000 Schieler gibt (11), von denen ein großer Teil auf einem Auge amblyop ist, die Einsicht, daß bei Schwachsichtigkeit hohe Schwellen für die Tiefensehschärfe bestehen (36), und die Erkenntnis, daß die anomale Sehrichtungsgemeinschaft als Aufgabe der Konkordanz zwischen anatomischer Anlage und Funktion eine regelrechte Stereoamblyopie zur Folge haben kann (35), läßt die Testung der Stereopsis bei Schielenden zu einem wichtigen Parameter binokularer Zusammenarbeit werden. Ein Binokularsehen ohne Stereoskopie ist defekt, und defekte Funktionen erweisen sich den verschiedenen Noxen gegenüber in der Regel als weniger gefestigt als intakte.

Bereits vor 100 Jahren wurden von JAVAL als erstem systematische Übungen mit Schielenden am Spiegelstereoskop von Wheatstone durchgeführt und so die Orthoptik an sich begründet (Ref 25). 1927 dann wies SATTLER auf die Notwendigkeit einer speziellen Übung des stereoskopischen Sehens innerhalb

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533917_0079

der konservativen Schielbehandlung hin (36) und solche Forderung wurde erst kürzlich anläßlich Untersuchungsreihen in verschiedenen Therapiestadien konkomitierenden Schielens wiederholt (39).

Bei 8o% der Erkrankten entsteht das Schielen in den ersten beiden Lebensjahren (22), zu einem Zeitpunkt also, an dem das binokulare Sehen unvollständig ist, die Sehschärfe erst o,2 der Norm beträgt, Stereopsis praktisch noch gar nicht trainiert werden konnte. Jede orthoptische Übungsbehandlung eines Schielpatienten hat in erster Linie die Wiederherstellung der binokularen Zusammenarbeit als Endziel, meist kontrolliert an der Fähigkeit zur Fusion. Nur bei einem kleineren Teil der Patienten, zumeist bei Spätschielern, jedoch tritt nach Erlangung einer Orthophorie mit Simultansehen eine spontane Verbesserung der stereoskopischen Funktionsleistung ein.

Trotz früher Hinweise also auf die Unerläßlichkeit der Kontrolle und Schulung des räumlichen Sehens von Schielern, trotz Erkenntnis der Wichtigkeit des Vorhandenseins der Stereopsis als einer der bedeutendsten Faktoren im vollständigen binokularen Sehen, findet man innerhalb der Orthoptik in den seltensten Fällen die vollständige Erhebung eines stereoptischen Status, geschweige denn Verlaufskontrolle oder Übungsbehandlung speziell des räumlichen Sehens.

In der nachfolgenden Arbeit nun soll untersucht werden, inwieweit unter den dem natürlichen Sehen angeglichenen Untersuchungsbedingungen im freien Raum konservativ und operativ behandelte Schielkinder sowie Kinder mit Mikrostrabismus und im Vergleich dazu erwachsene Patienten mit zentralen und parazentralen Skotomen stereoptische Leistungen erbringen und ob Unterschiede bestehen im stereoskopischen Sehen bei Patienten mit unterschiedlicher Schielbehandlung.

II. Problemstellung

Stereoskopie, d.h. die Möglichkeit der räumlichen Zuordnung von Gegenständen der Außenwelt zum Beobachter selbst bzw. zu einem von ihm fixierten Punkt, wird ermöglicht durch die sensorische Fusion: diese wandelt die Querdisparation der Objekte in einen Tiefeneindruck um und sorgt dafür, daß sie einfach gesehen werden (16), während die motorische Fusion zunächst die Objekte identisch abbildet. In diesem Sinne ist die durch sensorische Fusion erzeugte stereoskopische Tiefe als streng binoculare Leistung nur eine relative Tiefenwahrnehmung; eine qualitative Aussage der räumlichen Entfernung eines Gegenstandes wird erst durch zusätzliche sekundäre, d.h. empirische Hinweise möglich (29). Solche sekundären Faktoren sind Perspektive, Licht- und Schattenverteilung, Überlappung der Objekte, Höhe und Bewegungsparallaxe (3o), verschiedene Objekthelligkeit (12) und nach KISHTO auch die Farbe des Objektes: liegen farbige Gegenstände in derselben Ebene, so tritt bei gleicher Farbsättigung eine Tiefenanordnung ein, die der des sichtbaren Spektrums entspricht (2o). Da diese Sekundärfaktoren auch dem Monokularen die Raumorientierung ermöglichen, muß deren Anwesenheit bei einer Untersuchung des binocularen Raumsehens ausgeschaltet werden.

Die beiden Anteile der sensorischen Fusion - Verschmelzung innerhalb des Panum-Areals und Umsetzung zu einem dreidimensionalen Eindruck - können auch isoliert voneinander vorkommen: einerseits ist ein Tiefeneindruck auch bei physiologischen Doppelbildwahrnehmungen möglich (28), während andererseits "orthophore" Patienten, bei denen binokulares Einfachsehen und Verschmelzung vorhanden ist, nicht selten das räumliche Sehen vermissen lassen (35). PIPER äußert allerdings in letzteren Fällen den Verdacht, daß ein Mikrostrabismus vorliegt (33).

Innerhalb der sensorischen Fusion nun repräsentiert das Panum-Sehen die primitivere, gegenüber etwaigen Noxen resistentere Funktion; das stereoskopische Sehen dagegen stellt die höhere sensorische Leistung dar. Im Verlauf einer orthoptischen Übungsbehandlung wird diese Reihenfolge nicht durchbrochen; bei anomaler Korrespondenz ist in der Regel nur das Panum-Sehen vorhanden, die Stereoskopie wird nicht automatisch in den Bereich der Anpassungsvorgänge einbezogen.

PARKHILL stellt drei Bedingungen für das Zustandekommen der Stereopsis (3o):

1. Normale retinale Korrespondenz
2. Abwesenheit von Suppression
3. Fusionsstabilität

Während Herstellung einer normalen Korrespondenz und Simultansehen die offensichtlichen Ziele

einer orthoptischen Übungsbehandlung sind, ist die Kontrolle der Fusionsstabilität zwar möglich, jedoch umständlich und langwierig. Schon beim Normalen bestehen individuelle physiologische Unterschiede hinsichtlich der Stabilität der sensorischen Fusion - besonders labil ist sie nach Wiederherstellung eines Binokularsehens bei alternierend Schielenden (35).
Es gibt drei Grade des binokularen Einfachsehens nach Worth (9):

1. maculare Simultanwahrnehmung
2. Fähigkeit zur Fusion gleichartiger Bilder und Vorhandensein einer gewissen Fusionsbreite
3. Vorhandensein von Stereopsis

Bei alternierendem Schielen wird binokular gesehen ohne foveale Korrespondenz, daher ist eine dem Normalen entsprechende Tiefensehschärfe nicht möglich. Dagegen wies BURIAN am Polarisationshaploskop Fusionsbewegungen bei Schielenden mit einem Winkel unter 12° nach, wenn er periphere Fusionsstimuli setzte; er fand, daß diese zur Dominanz über Fusionsimpulse aus dem Maculagebiet fähig waren (9). Gröbere Stereoskopie bei Schielenden ist daher möglich.

Diese Fusionstendenz ist auch verantwortlich dafür, daß Fälle mit Strabismus, bei denen man Parallelität erreicht hat, die jedoch noch in der anomalen Korrespondenz befangen sind, in die alte Schielstellung zurückgleiten (17).

Nach PIPER erleichtert eine Zwischeneinstellung, in der keines der beiden Augen fixiert, die Fähigkeit zur peripheren Fusion (33), die er als Herabstimmung der Differenzierung im Fixierpunktbereich definiert; es entsteht also keine punktuelle Korrespondenz, vielmehr werden ganze rezeptorische Felder in Beziehung gesetzt. Dementsprechend gibt es angeblich für feine Objekte kein Tiefensehen, für gröbere ein Tiefensehen nur vor oder hinter der Kernebene und für noch größere Objekte, die die Skotome vollständig zu überdecken vermögen, räumliche Schätzung in allen Richtungen ("Raumblocks"). Beim Schielenden besteht also ein direkter Zusammenhang zwischen Tiefenempfindlichkeit und der Fähigkeit, im Mosaikgesichtsfeld binokular verwertbare Zonen aufzubauen.

Bei Patienten mit stark erweiterter Fusionsbreite ist eine relative Tiefenlokalisation besonders mit grob-querdisparaten Vorlagen möglich, während feinere Differenzierungen zu Wettstreitphänomenen führen und damit die Schielphase auslösen (32).

PARKHILL nutzt diesen groben Tiefeneindruck im Fusionstraining sogar, um normale Korrespondenz wiederherzustellen: bifoveale Fixation wird stimuliert unter gleichzeitiger Stimulation peripherretinaler disparater Elemente (30).

Lange Zeit wurde einfach angenommen, daß Schielern, auch solchen, die mit Erfolg operiert worden waren, die binokulare Tiefenwahrnehmung

fehlt, daß nur eine niedrige Stufe des binokularen Sehens besteht (7). In Untersuchungsreihen wurde dann bestätigt, dass die stereoptischen Leistungen von Schielpatienten zumindest schlechter sind als bei Normalsichtigen: NAYLOR, SHANNON und STANWORTH (27) untersuchten 263 Patienten, die wegen konvergenten Schielens unterschiedliche Zeit vorher operiert worden waren. Die benutzten Stereotests bestanden zum einen in einem Kugelfallversuch, zum anderen in zwei senkrechten Stäben, deren relative Tiefe zueinander beurteilt werden sollte; nicht berücksichtigt wurde die Tatsache, daß bei Schieloperierten Untersuchungen des räumlichen Sehens am Stereoskop oft günstiger ausfallen als beim Fallversuch wegen des Reichtums an korrespondierend abgebildeten Konturen und dem eher bestehenden Fusionszwang (7). Die Beobachtungsentfernung betrug 5 m, die binokulare Parallaxe 25 bis 75 Sekunden; OGLE gibt als unteren Grenzwert 1o Sekunden an (Ref. 27). Das Alter der untersuchten Patienten lag mit 7 bis 3o Jahren relativ hoch. Nur 69 Patienten (26 %) dieser operativ behandelten Schielenden zeigten Stereopsis, von denen wiederum nur 1o % annähernd normale Werte aufwiesen. Auch fanden die Autoren, daß orthoptisch vorbehandelte Patienten die gleiche Erfolgsrate zeigten wie nicht vorbehandelte; schlechtere Ergebnisse wurden bei frühem Schielbeginn ermittelt.

GUZZINATI und SALVI geben bei nur 6 von 42 untersuchten Schielpatienten brauchbare binokulare Tiefenwahrnehmung an (14) und auch in jüngeren Untersuchungen weisen Schieler signifikant schlechtere Resultate als Gesunde auf (3, 1o, 39).

Die Tiefensehschärfe geht bei manifestem Strabismus mit anomaler Netzhautkorrespondenz nach LANG meist nicht über 6o Sekunden hinaus (21); allerdings muß bei Schwellenwertangaben von Schielkindern berücksichtigt werden, daß schon physiologischerweise die Grenze der Tiefensehschärfe bei 6-jährigen z.B. im Durchschnitt bei 6o Sekunden liegt und der für Erwachsene ermittelte Wert von 1o - 3o Sekunden normalerweise erst mit 9 Jahren erreicht wird (34).

Auffallend ist die Unterschiedlichkeit hinsichtlich des Vorhandenseins als auch der Regenerationsmöglichkeit des stereoskopischen Sehens bei schielenden Kindern und solchen, die erfolgreich operativ oder orthoptisch behandelt wurden; ein Versagen bei einem bestimmten Stereotest darf nicht dazu verleiten, auf einen Mangel an Stereoskopie überhaupt zu schliessen, da mit einer anderen Methode stereoskopische Wahrnehmung unter Umständen doch nachgewiesen werden kann.

Zur Zeit werden Stereotests bei Schielkindern zumeist in der Nähe (3o cm) mit polarisierten

Vorlagen (z.B. Titmus-Test), nach dem Anaglyphenverfahren (TNO-Test) oder am Synoptophor durchgeführt, obwohl längst erkannt ist, daß gerade am Synoptophor unnatürliche Sehbedingungen entstehen. So erleichtert die Geräteakkommodation eine Fusion der Testbilder in Konvergenz und es resultiert daher oft eine günstige Fusionsbreitenmessung, die jedoch relativ selten im freien Raum erzielt wird (8). Andererseits ist der objektive Schielwinkel am Synoptophor meist größer als im freien Raum, man findet demzufolge häufiger eine unharmonisch anomale Korrespondenz; beträgt z.B. am Synoptophor der objektive Schielwinkel 30°, der subjektive Schielwinkel 10°, so kann man annehmen, daß im freien Raum ein Schielwinkel von 20° mit subjektivem Winkel bei 0° vorliegt (21). Es liegt auf der Hand, daß die Apparatekonvergenz sich ungünstig auf die binokulare Stereopsisleistung auswirkt.

Die einfachste Prüfung der Tiefenwahrnehmung bei Fernblick geschieht mittels des Handstereoskops, das die Bildvorlagen durch Prismen- und Konvexglaswirkung im Unendlichen anbietet (2).

HARTLEIB jedoch weist darauf hin, daß Prismen, besonders wenn sie mit sphärischen Wirkungen kombiniert sind, je nach Ermüdungs- und Aufmerksamkeitsgrad schon beim Gesunden einen sehr wechselnden Impuls auf Akkommodation und Konvergenz ausüben. Ganz unberechenbar werden solche Ausschläge bei

Schielenden mit labiler Gleichgewichtslage der Augen (Ref. 25). Da aber Stereopsis gerade von den drei Fundamentalfaktoren Akkommodation, Konvergenz und retinaler Disparation abhängig ist (24), wird die Schwäche dieser Methode offensichtlich.

So stellt demgegenüber das in den nachfolgenden Untersuchungen verwendete Polarisationshaploskop ein brauchbareres Gerät zur Stereo-Sehprüfung im freien Raum dar, zudem es einige weitere Vorteile bietet wie etwa Möglichkeit der Fusionsbreitenmessung, Aniseikonieausgleich mittels Verwendung eines Zoomobjektives und anderes mehr -- zur Entwicklung und Anwendung des Gerätes und der Optotypen sei bereits hier auf die Arbeit von KAHLERT verwiesen (19).

Die Frage, ob es sinnvoll ist, Stereopsis-Prüfung und eventuell Übungsbehandlung bei Schielkindern durchzuführen, wird in der Literatur verschieden beantwortet. Während LAUGHLIN eine Verbesserung der Stereopsis durch orthoptisches Training für unmöglich hält (9), postuliert OGLE, daß die Stereopsis dem Alles- oder Nichts - Prinzip gehorcht, also nicht erzeugt werden kann, wohl aber trainiert (29). Auch WITTENBERG weist durch Untersuchungen und Übungen mit 16 normalsichtigen Studenten einen Trainingseffekt nach (38); SWIFT und BALKWILL begrenzen die Trainingsdauer bis zum Erreichen individueller Höchstleistung auf sechs bis acht Wochen (37). SACHSENWEGER arbeitet ein regel-

rechtes Übungsprogramm für Schielpatienten aus und bezeichnet es in Parallele zum Begriff der Orthoptik als "Stereoptik". Bei therapiertem Schielen, jedoch fehlender Stereoskopie im Binokularsehen sei der erste Schritt zur abermaligen Aufgabe beidäugiger Zusammenarbeit bereits getan, eine Übungsbehandlung daher unerläßlich (35).

Aufgabe dieser Arbeit nun soll es sein

1. Die Möglichkeit der Routineanwendung des Polarisationshaploskops als Gerät zur Prüfung der Stereopsis im freien Raum bei Schielkindern zu untersuchen,
2. die Ergebnisse der verschiedenen Therapiegruppen untereinander zu vergleichen,
3. die Fähigkeit zu räumlicher Tiefenwahrnehmung bei Mikrostrabismus zu testen,
4. im Anschluß an die Untersuchungen bei funktionellen Schielskotomen die Stereoprüfungen auch bei Patienten mit organischen Skotomen durchzuführen.

keit, die genaue Justierung der Polarisationsfilterstellung einzuhalten (1) wurde auf einfachem Wege gelöst:

1. Die Polarisatoren waren fest mit den Objektiven verbunden; da die Bildschärfeneinstellung über ein Vor- und Zurückgleiten der Objektive erfolgte, konnte eine Drehung der Polarisationsebene nicht stattfinden.
2. Die Polarisationsbrille (Analysatoren) war fest an einem Gestell angebracht, sie wurde dem Patienten also nicht direkt aufgesetzt.

Die Untersuchung fand im Halbdunkel statt, einerseits um eine Diaprojektion überhaupt zu ermöglichen, andererseits, um den Grenzdisparationswinkel bei Dunkeladaptation nicht weit über den Schwellenwert bei Helladaptation ansteigen zu lassen (94 Sekunden gegenüber 2o Sekunden) (13).

Die Testzeichen bestanden in den von KAHLERT beschriebenen Vorlagen (19) und wurden in folgender Reihenfolge im Verlaufe des Untersuchungsganges gezeigt:

1. Prüfung des Simultansehens

Diese Aufgabe erfüllte das Bild "Löwe und Käfig", das vielen Kindern schon vom Synoptophor her bekannt war. Es ergab sich also der Vorteil, daß ein vertrautes Bild mittels der neuen Darstellung in der Ferne angeboten wurde - das Kind konnte sich zunächst ruhig an den neuen Seheindruck

gewöhnen, ohne zu sehr vom eigentlichen Bild gefesselt zu sein.

Indem man das Kind selbst den einen Projektor um die Vertikalachse drehen ließ mit der Aufgabe, den Löwen in den Käfig zu bringen, konnte man nicht nur die Kooperationsbereitschaft wecken, sondern auch den Schielwinkel grob einschätzen. Fehlte deutlich ein Simultansehen, wurde also permanent entweder der Löwe oder der Käfig allein wahrgenommen, so wurde auf die Prüfung des Stereosehens verzichtet.

2. Prüfung der Fusionsbreite

a. Zunächst wurde mit dem "Hasen mit Blumenstrauß"wieder ein herkömmliches Bildpaar angeboten, dessen Exklusionsmarken relativ peripher lagen (5°). Es wurde bei diesem Bildpaar nicht nur gefragt, ob der Schwanz bzw. der Blumenstrauß gesehen wurde, sondern auch, an welcher Stelle des Bildes; nach HAMBURGER besteht eine vergebliche Fusion, wenn der Blumenstrauß nicht in der Hand gesehen wird, da dann der gemeinsame Bildteil nur von einem Auge erblickt wird, während das andere nur die Blumen an atypischer Stelle sieht und damit keine Fusion stattfindet (15).

Die Fusionsbreite wurde gemessen, indem der eine Projektor gedreht wurde, d.h. das eine Bild auf der Leinwand wanderte - sobald der Hase seinen Schwanz bzw. die Blumen verlor oder doppelt gesehen

wurde, gab das Kind dieses an. Die resultierende Fusionsbreite konnte an einer Gradskala unmittelbar an der Drehscheibe des rechten Projektors abgelesen werden.

b. Anschließend wurden die zwei Bildpaare "Vogel mit Brille" und "Vogel mit Träne" mit zentralen Exklusionsmarken (2°) gezeigt und abermals die Fusionsbreite gemessen.

Die konsekutive Darstellung zweier ähnlicher Bildpaare regte oft die Phantasie der Kinder an, förderte die Aufmerksamkeit und ließ sie frei assoziieren ("der Vogel weint, weil er die Brille verloren hat" u.ä.).

3. Prüfung des Stereosehens

Nunmehr fand die eigentliche Prüfung der Tiefensehschärfe statt. Insgesamt wurden vierzehn Bildpaare dargeboten, welche jeweils drei farbige Ballons auf schwarzem Hintergrund zeigten sowie zusätzlich einen gelben Stern bzw. Mond als Exklusionsmarken. Die drei Ballons (grün, blau, rot) trugen jeweils ein unterschiedliches schwarzes Muster (Punkte, Kreise, Karos) zur Fusionserleichterung und auch besseren Möglichkeit der Beschreibung.

Bereits LOHLEIN erwähnt, daß mehrfarbige Darstellungen zweckmäßiger bei Kindern sind, die leicht abgelenkt werden bzw. der Prüfung ablehnend gegenüberstehen (23). Dieses bestätigte sich bei den bunten Ballondias: sie fesselten sofort die Auf-

merksamkeit der Kinder, oft gaben diese spontan die verschiedenen Farben und Muster an, ohne dazu aufgefordert worden zu sein.

Bei jedem gezeigten Bildpaar wurde z.B. der grüne Ballon der disparaten Abbildung des rechten Projektors zur Deckung gebracht mit dem grünen Ballon der Ausgangsposition des linken Projektors. So erschien der grüne Ballon in Leinwandebene, während der rote und blaue Ballon jeweils nach der Querdisparation davor oder dahinter zu lokalisieren waren. Da bei jedem Dia somit zwei Disparationswinkel vorgegeben waren (nämlich die umgerechnete lineare Disparation des roten und des blauen Ballons), wurde innerhalb der vierzehn Bildpaare eine ganze Skala von Disparationen angeboten.

Die Umrechnung der Lineardisparation erfolgte nach der Formel $\tan \delta = \frac{a}{e}$, wobei a die lineare Disparation in mm und e den Untersuchungsabstand in mm darstellt (19).

Da die Tiefenunterschiede nur dann als richtig gesehen gewertet wurden, wenn der Patient beide Disparationen korrekt einordnen konnte, d.h. die Tiefenreihenfolge richtig angegeben wurde, waren folgende kleineren der beiden Disparationen relevant:

1	2	3	4	5	6	7
15'29"	17'4o"	13'17"	2'35"	2o'43"	1'56"	1'18"
8	9	1o	11	12	13	14
15'29"	1'56"	52"	17'4o"	2o'43"	13'17"	2'35"

Die Numerierung entspricht hier der Reihenfolge der Bildpaar-Darbietung.

Die kleinste Disparation betrug 58", die größte in Bild 5 und 12 2485" (41'15").

Anfangs wurde also ein Dia-Paar mit relativ großer Disparation gezeigt und dem Kind ruhig die Aufgabe erläutert ("welchen Ballon könntest Du am ehesten anfassen, welcher ist weit weg von Dir?"). Anschließend wurden die verbleibenden dreizehn Bildpaare projiziert, wobei der Patient jedesmal die Farbreihenfolge der Ballons von vorn nach hinten aufzählen mußte.

Erkannte der Patient den Tiefeneffekt der ersten fünf Bildpaare nicht, so wurde die Untersuchung mit dem Resultat "Stereopsis negativ" abgebrochen.

B Patientengut

Untersucht wurden Schielkinder, die in der Sehschule der Universitäts-Augenklinik Düsseldorf in teils ambulanter, teils stationärer Behandlung waren.

Folgende Auswahlkriterien wurden beachtet:

1. Das Alter des untersuchten Kindes sollte mindestens 4 Jahre betragen.
2. Der Schielwinkel sollte für die Ferne 10° nicht überschreiten.
3. Trat permanent Diplopie im Untersuchungsverlauf auf, so wurde das Ergebnis nicht gewertet.

Bei der Untersuchung selbst wurden Okklusions- bzw. postoperative Verbände abgenommen; falls das Kind eine Brille besaß, so wurde diese getragen.

Die Patienten aus der Gruppe mit organischem Skotom waren in stationärer Behandlung der Universitäts-Augenklinik Düsseldorf; nur solche mit perimetrisch nachgewiesenem zentralen oder parazentralen Skotom sowie einem Visus von o,4 und schlechter wurden zum Test herangezogen, um sie mit den Patienten mit funktionellem Schielskotom überhaupt vergleichen zu können.

IV. Ergebnisse

Im folgenden werden die vierzehn Diapaare nicht in der Reihenfolge aufgeführt, wie sie den Patienten als Testbilder gezeigt wurden, sondern zur Erleichterung der Auswertung geordnet nach Grösse des Disparationswinkels.

Bis auf die kleinsten Querdisparationen der Dias 7 und lo wurde jeder Winkel zweimal gezeigt; wurde nun jeweils eines der Bilder mit identischem Disparationswinkel richtig erkannt, so wird dieser Schwierigkeitsgrad zunächst als positiv gesehen gewertet. Gab der Patient jedoch die Ballonreihenfolge bei beiden Bildern falsch an, so werden alle nachfolgenden kleineren Disparationswinkel als nicht gesehen gewertet. Auch bei drei kontinuierlich aufeinanderfolgenden Winkelpaaren, die jeweils nur einmal erkannt wurden, gelten die weiteren Dias als negativ gesehen.

Unter Berücksichtigung dieser Auswertungskriterien kann die individuelle Stereopsisleistung wie folgt bewertet werden:

			positiv bis zum Disparationswinkel
Grad	I	sehr gute Stereopsis	Dia 7 o. lo
	II	mittlere bis gute Stereopsis	Dias 6 / 9
	III	grobe Stereopsis	Dias 1 / 8
	IV	keine Stereopsis	kein Diapaar

In der Rubrik 'Schielbeginn' bedeutet 'früh' ein innerhalb des ersten Lebensjahres, 'spät' ein

nach dem ersten Lebensjahr diagnostiziertes Schielen. 'alt.' bedeutet alternierend, 'Excl.' heißt Exclusion.

1. Gruppe der euthyskopgeschulten Kinder

Die meisten der Kinder dieser Gruppe befanden sich zur Zeit des Stereotests in der Endperiode der Euthyskopbehandlung. Bei einigen wenigen hatte die Schulung bereits ein halbes Jahr zuvor stattgefunden und es sollte nun ein Kontrollstatus erhoben werden.

Tab. 1

Es ließ sich folgendes Gesamtergebnis der Gruppe der euthyskopgeschulten Kinder erheben:

Patienten insgesamt:		3o
Grad	I	7 Pat.
	II	3 Pat.
	III	8 Pat.
	IV	12 Pat.

2. Gruppe der prismenüberkorrigierten Kinder

BERARD betont insbesondere zwei Bedingungen, die vor dem therapeutischen Gebrauch von Prismen beachtet werden sollten: es sollte eine normale Korrespondenz im Raum bestehen und zudem ein konkomitierendes Schielen vorliegen. Das ideale Alter zur Prismenverordnung für nichtoperierte Schieler wird mit 3 - 4 Jahren angegeben (5), obwohl in einer weiteren Arbeit erwähnt wird, daß Erfahrungen mit Prismen bei nichtoperierten Kindern noch fehlen (6). Orthoptisch präoperative Behandlung sei schwierig, wenn nicht unmöglich. Folglich

sollte erst operiert und dann der Restwinkel behandelt werden. Auch SACHSENWEGER verordnet Prismen bei Restschielwinkel oder Heterophorien; starke Prismen verursachten ein sehr verzerrtes Bild und seien bei sensorischen Fusionsübungen eher nachteilhaft (34). v. HERZAU stellt bei prismenbehandelten Kindern mit Strabismus convergens mittels des TITMUS-Testes sowie der Phasendifferenz-Methode fest, daß bei keinem Patienten eine vollständige Normalisierung des Stereosehens erlangt werden konnte (18).

Die Tatsache, daß die Gruppe der zumeist präoperativ prismenüberkorrigierten Kinder in dieser Arbeit nur aus zwölf Patienten besteht, erklärt sich aus der ausgeprägten Abwehr der Eltern gegen diesen Therapieversuch: da die Kinder während des Tragens der Prismenbrille erhebliche Orientierungsschwierigkeiten hatten und oft zunehmend Spielunlust sowie Desinteresse an der Umwelt zeigten, setzten die Eltern entweder selbsttätig die Prismenbrille ab oder drohten dem behandelnden Arzt mit künftigem Fernbleiben, wenn die Therapie nicht geändert würde.

Die Behandlungsdauer der in der folgenden Tabelle aufgeführten Kinder betrug nicht mehr als zwei Monate; keines der Kinder wies vor der Behandlung Stereopsis auf.

Tab. 2

Das Gesamtergebnis der Prismengruppe ergab folgendes Bild:

Patienten insgesamt: 12

Grad	I	0 Pat.
	II	3 Pat.
	III	2 Pat.
	IV	7 Pat.

3. Gruppe der Kinder nach Schieloperation

Fast alle der 38 in dieser Gruppe aufgeführten Kinder wurden gegen Ende der sieben Tage getestet, die sie sich postoperativ noch in stationärer Kontrolle und Sehschulbehandlung befanden. Es wurde darauf geachtet, daß postoperative Hämatome weitgehend resorbiert waren und keine Diplopie bestand.

Tab. 3

Die operierten Schielkinder zeigten also folgende Ergebnisse:

Patienten insgesamt: 38

Grad	I	5 Pat.
	II	1o Pat.
	III	4 Pat.
	IV	19 Pat.

4. Gruppe der Kinder mit Mikrostrabismus

PASINO fand heraus, daß die (stereoskopische) Tiefensehschärfe bei small-angle-strabismus mit harmonisch anomal-retinaler Korrespondenz deutlich besser als bei einer verglichenen Gruppe von Schielern mit totaler Suppression ist, jedoch weit

schlechter verglichen mit Normalsichtigen (31). Ganz allgemein wird Mikrostrabikern eine gute Stereopsis abgesprochen.

Die Diagnose war bei den Patienten teils bekannt, teils wurde sie gestellt, als die Kinder wegen Verdacht auf manifesten Strabismus in der Sehschule einer Routineuntersuchung unterzogen wurden.

Tab. 4

Die Ergebnisse zeigen, daß das stereoptische Sehen von Patienten mit Mikrostrabismus auf einem recht guten Niveau steht:

Patienten insgesamt:		18
Grad	I	9 Pat.
	II	7 Pat.
	III	0 Pat.
	IV	2 Pat.

5. Gruppe der Patienten mit organischem Skotom

Alle Patienten dieser Gruppe zeigten ausgeprägte parazentrale und zentrale Skotome, wie es die zugehörigen Perimetrie-Befunde demonstrieren.

Nach SACHSENWEGER richten sich Stereoskotome ganz nach der Grösse der Gesichtsfeldausfälle; von Bedeutung ist, daß trotz sogar beidseitig zentralen Gesichtsfeldausfalls Objekte vor und hinter dem - wegen des Zentralskotoms nicht stereoptisch wahrnehmbaren - Fixationspunkts räumlich richtig lokalisiert werden können (34); in diesem Falle wäre also eine richtige Angabe der Ballonreihen-

folge möglich.

Tab. 5

Die Stereopsis der organisch erkrankten Patienten ließ sich wie folgt ermitteln:

Patienten insgesamt: 18

Grad	I	7 Pat.
	II	2 Pat.
	III	3 Pat.
	IV	6 Pat.

6. Zusammenfassender Vergleich

Stellt man die Ergebnisse der einzelnen Gruppen in einer Tabelle gegenüber, so ergibt sich zunächst innerhalb der different geschulten Gruppen, daß die Patienten nach Euthyskop- sowie nach operativer Behandlung noch die bessere Stereopsis aufweisen (in diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, daß die Gruppe der operierten Kinder evtl. noch günstigere Ergebnisse liefert; es sei hier auf die Diskussion verwiesen).

Auch zeigt sich, daß Patienten mit organischen Skotomen ein genaueres stereoskopisches Sehen haben. Die eindeutig besten Ergebnisse erzielen die Patienten mit Mikrostrabismus, während die prismenüberkorrigierten Patienten das andere Extrem darstellen: keines der Kinder erlangte den Grad I, also ein vollständig normales Stereosehen, wie auch v.HERZAU beobachten konnte (18).

Patientengruppe

	Euthyskop		Prism.		Op.		Mikrostrab.		Pat.m.org. Skotom		Pat.m.organ.zentr.Skotom (1,2,5,6,8,9,11,12,13,14)	
Grad												
I	7	23	0	0	5	13	9	5o	7	39	2	20
II	3	1o	3	25	10	26	7	39	2	11	1	10
III	8	27	2	17	4	11	0	0	3	17	2	20
IV	12	40	7	58	19	50	2	11	6	33	5	50
Ges. Zahl d. Pat.	30	100 %	12	100 %	38	1oo %	18	100 %	18	100 %	10	100 %

Tab. 6

7. Vergleich der Ergebnisse von Schielern mit frühem und mit spätem Schielbeginn

In der Literatur ist oft angegeben, daß Schieler mit spätem Schielbeginn eine deutlich bessere Prognose hinsichtlich der Erlangung von Stereopsis im Verlaufe einer orthoptischen- und Stereotrainingsbehandlung haben als Kinder mit frühem Schielbeginn (27, 35).

Die Ergebnisse dieser Arbeit konnten solche Angaben bestätigen:

Schielbeginn

	früh		spät	
Grad I	2	6 %	18	28,5 %
II	8	23 %	15	24 %
III	7	2o %	8	12,5 %
IV	18	51 %	22	35 %
Gesamt	35	100	63	100
	Zahl d.Pat.	%	Zahl d.Pat.	%

Tab. 7

Den Grad I erreichten nur 6 % der Frühschieler, jedoch 28,5 % der Spätschieler, also nahezu die fünffache Zahl.

V. D i s k u s s i o n

Die Ballondia-Serie hat sich bei den Stereotests am Polarisations-Haploskop gut bewährt; die Wahrscheinlichkeit des richtigen Erratens der Tiefe ist weit geringer als bei denjenigen Bildvorlagen, die eine ausschließliche Vor/Zurück-Alternative bieten (z.B. Bild einer nach vorne bzw. hinten schwingenden Schaukel). Trotzdem sollte nicht unbeachtet bleiben, daß, nachdem der Ballon mit dem größeren Disparationswinkel bereits richtig erkannt wurde, der Zufallsfaktor zum Erkennen des Ballons mit kleinerer Disparation 5o % beträgt. Ein weitgehendes Ausschalten des Zufalls ist möglich, wenn man den Patienten unbemerkt dasselbe Dia noch einmal betrachten läßt oder, wie in dieser Arbeit geschehen, für den gleichen Disparationswinkel zwei verschiedene Dias verwendet.
Auch besteht die Möglichkeit der Pseudoskopie: durch Drehen der Polarisationsbrille 18o° um die eigene Achse werden die Polarisationsebenen vor den Augen vertauscht und es resultiert eine inverse Tiefenreihenfolge der Bildvorlage (26).

SACHSENWEGER beschreibt pseudoskopische Übungen als Abschluß eines Stereo-Trainings: er verwendet Bildvorlagen mit sekundären Faktoren der Tiefenwahrnehmung und bietet diese pseudoskopisch dar; es soll so eine Selbständigkeit gegenüber ebendiesen sekundären Hinweisen erreicht

werden (35).

Beim Betrachten der Endresultate sollte man berücksichtigen, daß die Schielkinder sehr oft unter ungünstigen Voraussetzungen geprüft wurden. So war z.B. zum Zeitpunkt des Tests vielfach die Fusionsbreite der Patienten noch sehr gering; eine stark reduzierte Fusionsbreite jedoch verhindert eine gute sensorische Fusionierung.

Besonders die Gruppe der Schieloperierten könnte noch bessere Resultate liefern: NAYLOR und STANWORTH stellten bei Nachuntersuchungen des Stereosehens von 33 operierten Schielpatienten fest, daß 18 Patienten Verbesserungen innerhalb sechs Monaten post operationem zeigten, 8 Patienten innerhalb zwölf Monaten post op. und weitere zwei Patienten innerhalb achtzehn Monaten (27).

Nicht zuletzt hängt diese Veränderung mit der Möglichkeit zusammen, im täglichen Leben zunächst Stereopsis trainieren zu können; aus diesem Grunde zeigen wohl auch die Patienten mit organischen Skotomen relativ gute Ergebnisse. Die ungünstige Ausgangslage der operierten Patienten in dieser Arbeit, die ja innerhalb der ersten Woche nach Operation getestet wurden, liegt auf der Hand.

Auch von den Kindern der Prismengruppe könnten unter Umst nden bessere Resultate er-

wartet werden: Die Behandlungsdauer mit Prismen beträgt bei BARANOWSKA bis zu drei Monaten (4), BERARD benötigt gar sechs Monate, um die retinale Korrespondenz zu normalisieren (6); hingegen wurden die hier untersuchten prismenüberkorrigierten Kinder nicht länger als sechs bis acht Wochen konsequent behandelt. Zudem lag das Alter höher als 3 bis 4 Jahre.

Betrachtet man die Testresultate bei den Patienten mit organischem Skotom, so scheinen diese zunächst ein deutlich besseres Stereosehen zu haben; werden jedoch die Ergebnisse lediglich solcher Patienten ausgewertet, deren organisches Skotom hinsichtlich der Lokalisation und des Durchmessers unmittelbar mit dem Skotom von Schielpatienten zu vergleichen ist, so entspricht die Qualität des räumlichen Sehens etwa derjenigen der operierten Schielkinder (s. Tab.6, Spalte 6).

Die Zahl der Testdias sollte eventuell reduziert werden, da einige Kinder beim Betrachten der vierzehn zunächst identisch erscheinenden Bilder letztlich doch Unlust und abnehmende Kooperationsbereitschaft zeigten.

Abschließend soll noch einmal betont werden, daß das Polarisations-Haploskop mit seiner individuellen Anpassungsfähigkeit und dem Spielcharakter des Testverlaufs zur Prüfung der

Stereopsis bei Schielkindern gut geeignet ist.

Eine Routineanwendung innerhalb einer orthoptischen Behandlung ist zu empfehlen, zumal der technische Aufwand zur Errichtung und Gebrauch dieses Gerätes ein denkbar geringer ist.

VI. Literaturverzeichnis

1. AULHORN, E.: "Phasendifferenz - Haploskopie"
   Kl. Mbl. Aughk. 148 : 540-544, 1966

2. AUST, W.: "Pleoptik und Orthoptik"
   Verlag S. Karger, München; 1973

3. BAGOLINI, B. et al.: "Sensibilita stereoscopica in pazienti strabici"
   Boll. oculistica 45 : 661-669, 1966

4. BARANOWSKA-GEORGE, T.: "Prismatic hypercorrection in treatment of the overconvergence sign in cases of convergent strabismus"
   Polish Med.J. 6 : 1326-1331, 1967

5. BERARD, P.V. et al.: "Les prisms dans le traitement des strabismes concomitants"
   Bull. Soc. Ophtal. France 66 : 403-419, 1966

6. BERARD, P.V. et al.: "Prisms - their use in the treatment of abnormal correspondence"
   Bull. Soc. Ophtal. France 67 : 581 - 588, 1967

7. BIELSCHOWSKY, A.: "Untersuchung des binokularen Sehens und des Augenbewegungsapparates"
   in: Handbuch d. Biolog. Arbeitsmethoden
   Hrsg. Abderhalden, Abt. V Teil 6, S. 757-802

8. BREUNING, R.: "Schielen und Fusion im freien Raum";
   Arbeitskreis Schielbehandlung 2, 1971

9. BURIAN, H.M.: "Peripheral fusion in orthoptics"
   Am. J. Ophta. 30 : 1005-1012, 1947

10. DREWNOWSKA-SOCHANSKA, A., "Results of examination of stereoscopic vision in strabismus"
    Klinika Oczna 38 : 255-259, 1968

11. Öfftl. Gesundheitsdienst 5/1966
    FREIGANG, M.: "Frühdiagnose und Frühbehandlung des Strabismus und der Amblyopie"

12. GAUSS, J.: "Die Tiefenwahrnehmung im indirekten Sehen"; Dissertation, S.Karger-Verlag, Basel, 1946

13. GUGGENBÜHL, A.: "Das stereoskopische Sehen des hell- und dunkeladaptierten Auges"
Dissertation, Verlag S. Karger, Basel, 1948

14. GUZZINATI G C, Salvi
Ann. Ottalm. 83, 417-426; 1957

15. HAMBURGER, F.A.: "Der Wettstreit und seine Rolle im Binokularsehen"
Kl. Mbl. Aughk. 115, : 289-319, 1949

16. HAMBURGER, F.A.: "Die Bedeutung des binokularen Wettstreites für die Stereoskopie"
Graefes Arch. Ophth. 153 : 57-82, 1952/53

17. HAMBURGER, F.A.: "Binokularsehen, Tiefensehen, Tiefensehschärfe"
Kl. Mbl. Aughk. 141 : 321-335, 1962

18. v.HERZAU: "Beobachtungen bei Prismenbehandlung des frühkindlichen Strabismus Convergens
Kl. Mbl. Aughk. 165: 724-32; 1974

19. KAHLERT, M.: "Untersuchung des Binokularsehens im freien Raum bei Vorschulkindern - Konstruktion eines Polarisationshaploskops sowie geeigneter Testvorlagen"
Dissertation, 1976

2o. KISHTO, B.N.: "The colour stereoscopic effect"
Vis. Res. 5 : 313-33o; 1965

21. LANG: "Strabismus"
Verlag Huber, Stuttgart, 1971

22. LEYDECKER: "Augenheilkunde"
Verlag Springer

23. LÖHLEIN, W.: "Der Einfluss psychischer Faktoren bei der Sehprüfung kleiner Kinder"
Vers. Dt. Ophtalm. Ges. 42, 192o

24. MARTON, H.B.: "The essentials of stereopsis"
Brit. J.of Physiol. Opt. 18 : 2o9-214, 1961

25. MEHLHOSE F.: "Übungen an einem neuartigen Stereoskop"
Ophthalmologica 157 : 2o1-2o5, 1969

26. MURRAY, M.: "Experiments in stereoscopic vision"
Brit. J. of Physiol. Opt. 13 : 67-76

27. NAYLOR, STANWORTH: "Stereopsis and depth perception after treatment for convergent squint"
Brit. J. Ophthalm. 4o :641-651, 1956

28. OGLE, K.N.: "On the limits of stereoscopic vision"
J.exp. Psychol. 48, 225-233, 1954

29. OGLE, K.N.: "Present knowledge of stereoscopic vision"
Arch. Ophthalm. 6o : 755-774, 1958

3o. PARKHILL, D.: "Stereopsis in fusion training"
Am. Orthopt. J. 4 : 55-58, 1954

31. PASINO, L. et al.: "Characteristics of anomalous binocular vision in environmental conditions"
III. Stereoscopic visual acuity
Ann. Ottalm. 89 : 1oo5-1o11, 1963

32. PIPER, H.F.: "Über verschiedene Formen des Schielens, ihre Entstehung und Behandlung"
VEB Thieme Verlag, Leipzig, 1961

33. PIPER, H.F.: "Stereopsis - eine sensatio sui generis?"
Kl. Mbl. Aughk. 158 : 8o2-8o5, 1971

34. SACHSENWEGER, R.: "Experimentelle und klinische Untersuchung des stereoskopischen Raumes"
Nova Acta Leopoldina, Hrsg. K. Mothes Bd. 2o
J.A. Barth Verlag, Leipzig, 1958 Nr. 136

35. SACHSENWEGER, R.: "Die Anomalien des stereoskopischen Sehens bei Schielenden und ihre Behandlung"
VEB Thieme Verlag, Leipzig, 1959

36. SATTLER, C.H.
Ztschr. Augenhk. 63 : 19-37, 1927

37. SWIFT, J.H. / BALKWILL, N.V.: "Some experimental work in stereoscopic vision and visual acuity
Brit. Orthopt. J. 3, 48-52, 1945

38. WITTENBERG, S. : "Effect of training on stereoscopic acuity"
Am. J. of optometry 46 : 645-653, 1969

39. ZUBAREV : "State of depth perception in healthy schoolchildren and in various periods after treatment for concomitant squint"
Oftalmologicheskii Zhurnal 28 : 274-277, 1974
Odessa

Zusammenfassung

Es wurden am Polarisationshaploskop die stereoptischen Leistungen von 80 Schielkindern nach vorausgegangener differenter Therapie, von 18 Patienten mit Mikrostrabismus sowie von 28 Patienten mit organischem Skotom untersucht.

Die besten Ergebnisse erzielten die Patienten mit Mikrostrabismus, gefolgt von den Patienten mit organischem Skotom, den Schielkindern nach operativer Behandlung und als viertbeste Gruppe den Schielkindern nach Euthyskopschulung; das schlechteste stereoskopische Sehen zeigten die Schielpatienten mit Prismenüberkorrektur.

Außerdem ließ sich feststellen, daß ein später Schielbeginn günstiger für die Entwicklung der Stereopsis als ein frühes Einsetzen des Schielens ist.

Im Laufe der Untersuchungen erwies sich das Polarisationshaploskop mit seinen Variationsmöglichkeiten als gut geeignet für die Routineuntersuchung des räumlichen Sehens bei Schielkindern.

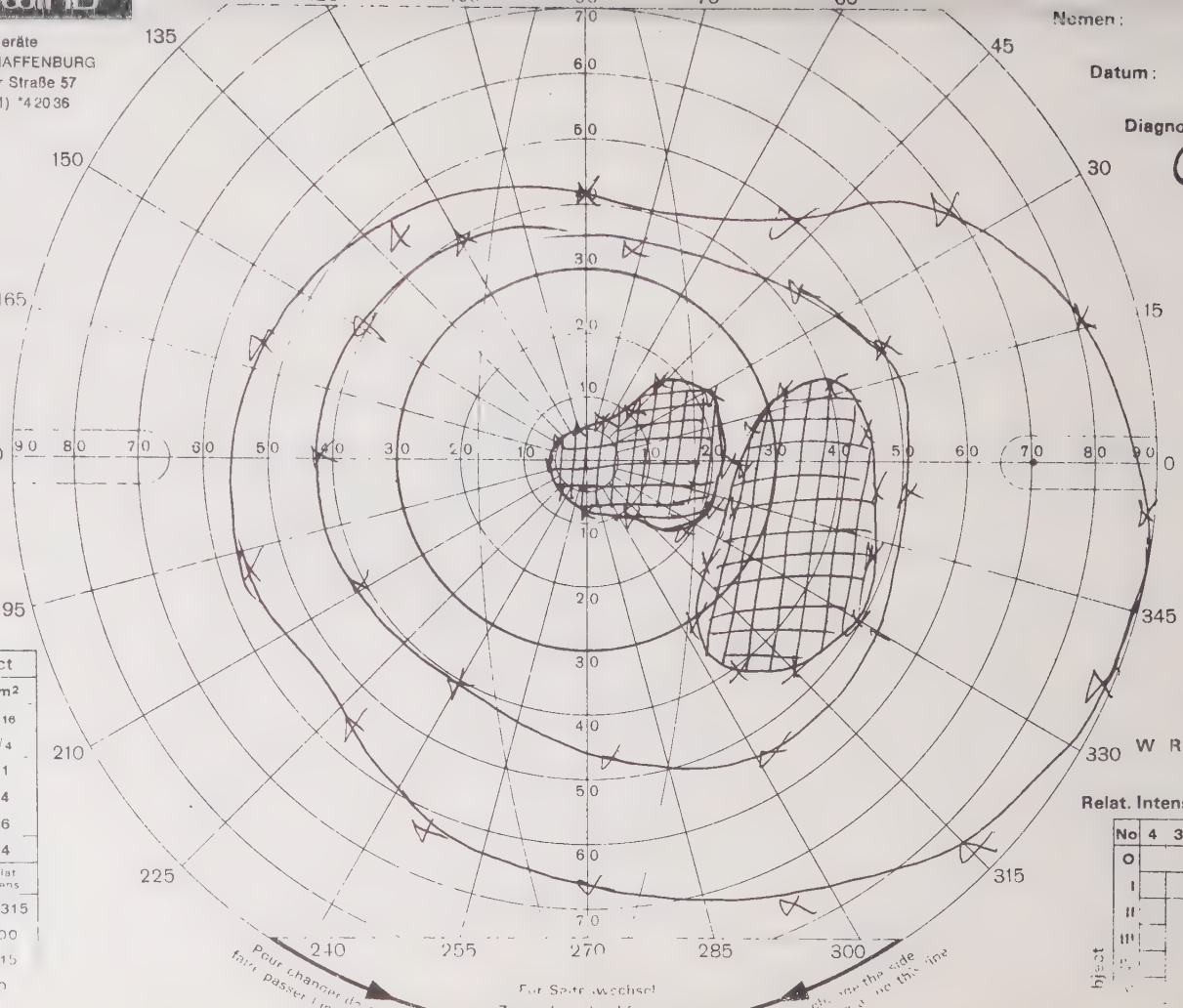
Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Nomen:

Datum: 29.8.75

Diagnosis: 1

E. L.



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64
No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

mm Diameter pupilla

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II			X	
III				
IV			X	

Object

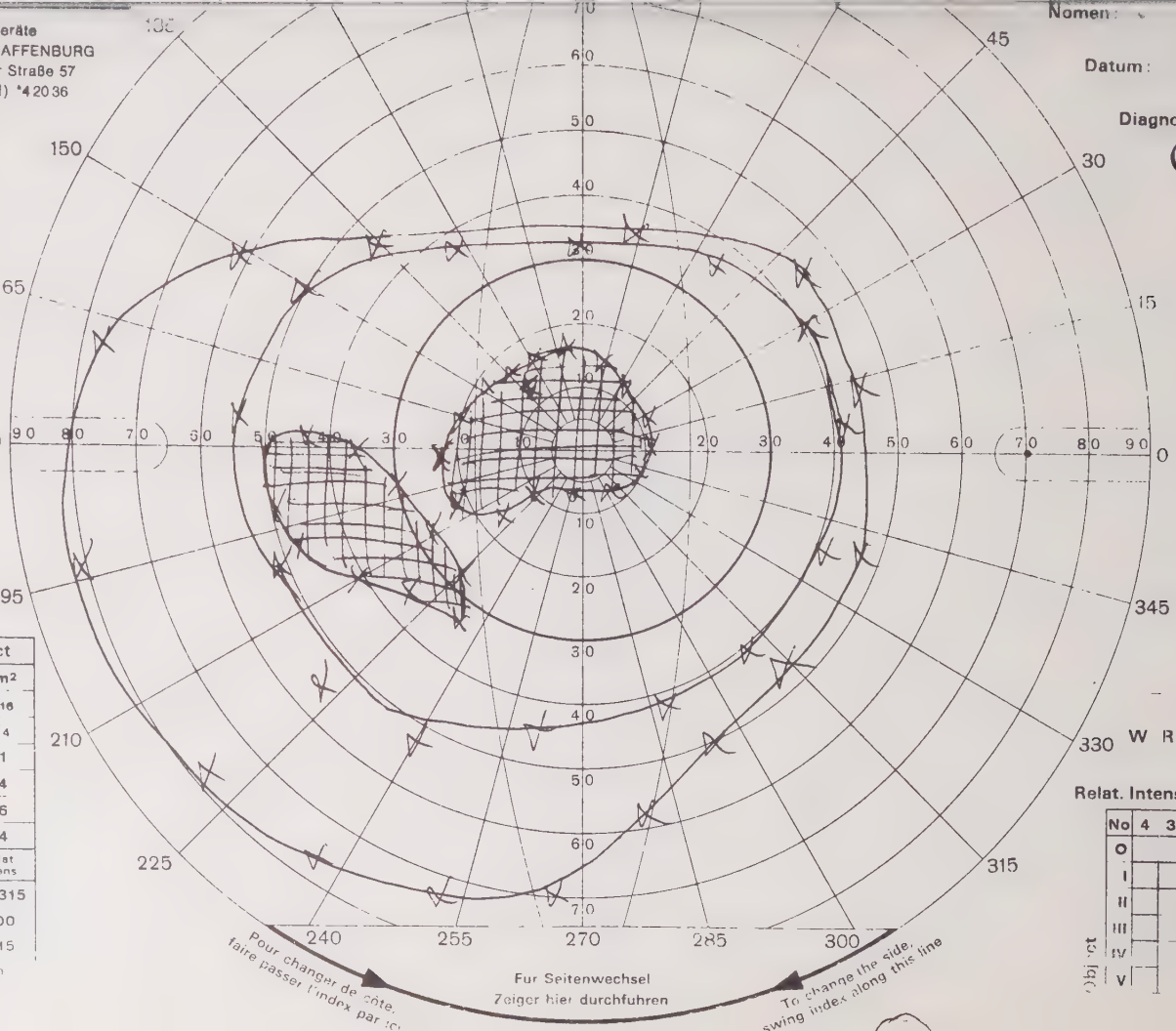
Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Nomen:

Datum: 29.8.75

Diagnosis: 1

E. L.



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat Intens
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

mm Diameter pupilla

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

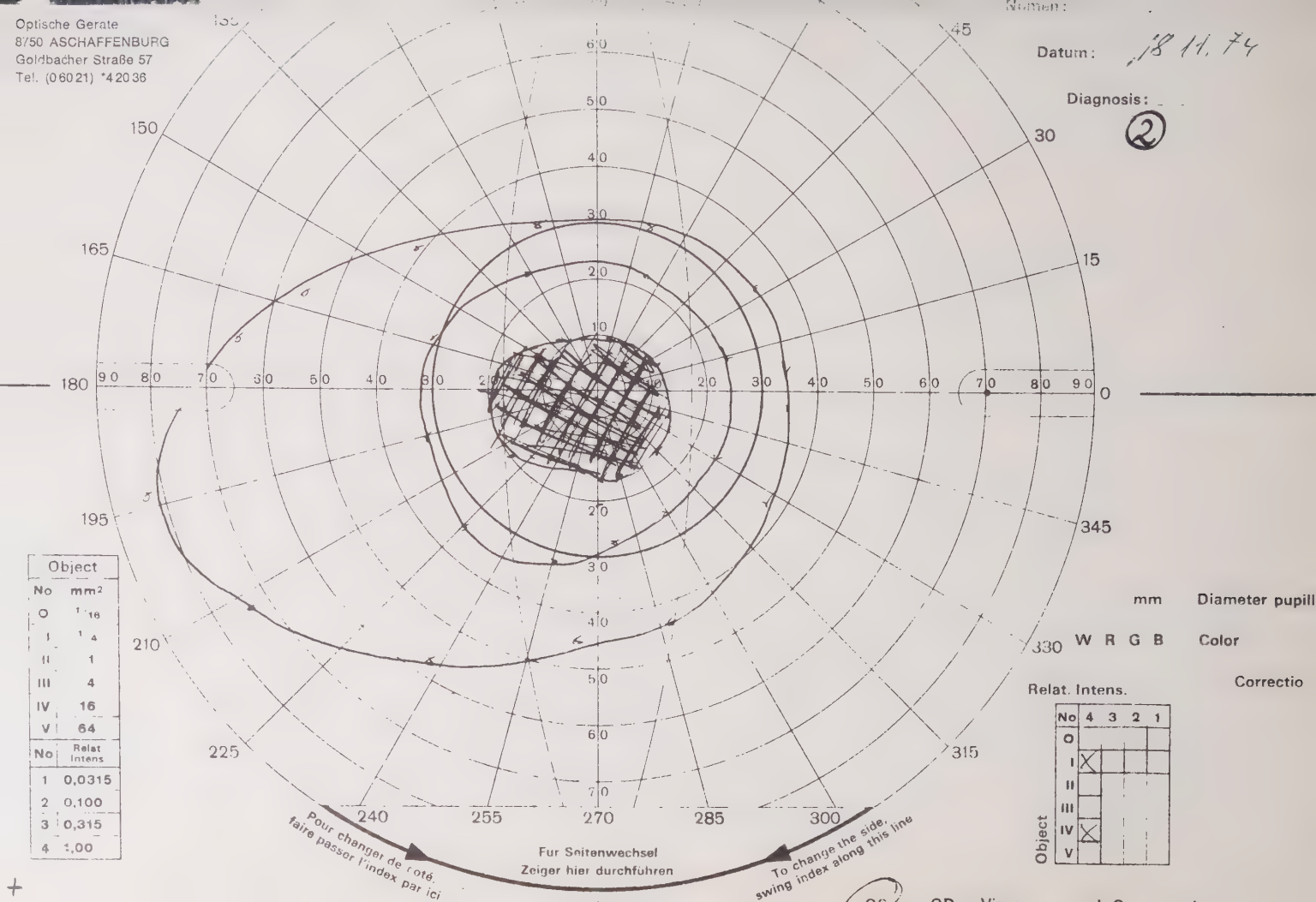
Object No	4	3	2	1
O				
I				
II			X	
III				
IV			X	
V				

Optische Gerate
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Namen:

Datum: 18.11.74

Diagnosis: 2



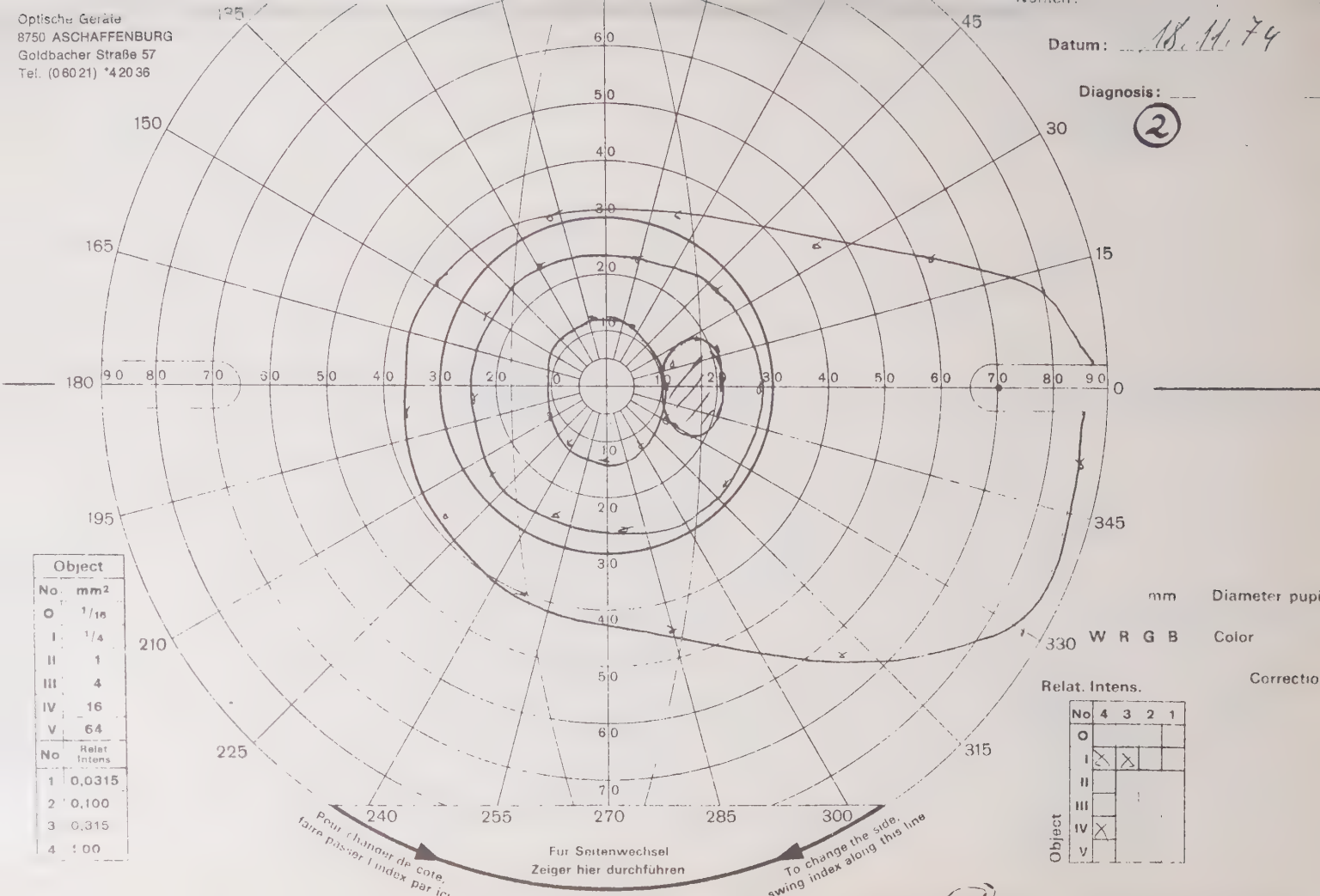
Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat Intens
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Datum: 18.11.74

Diagnosis: 2

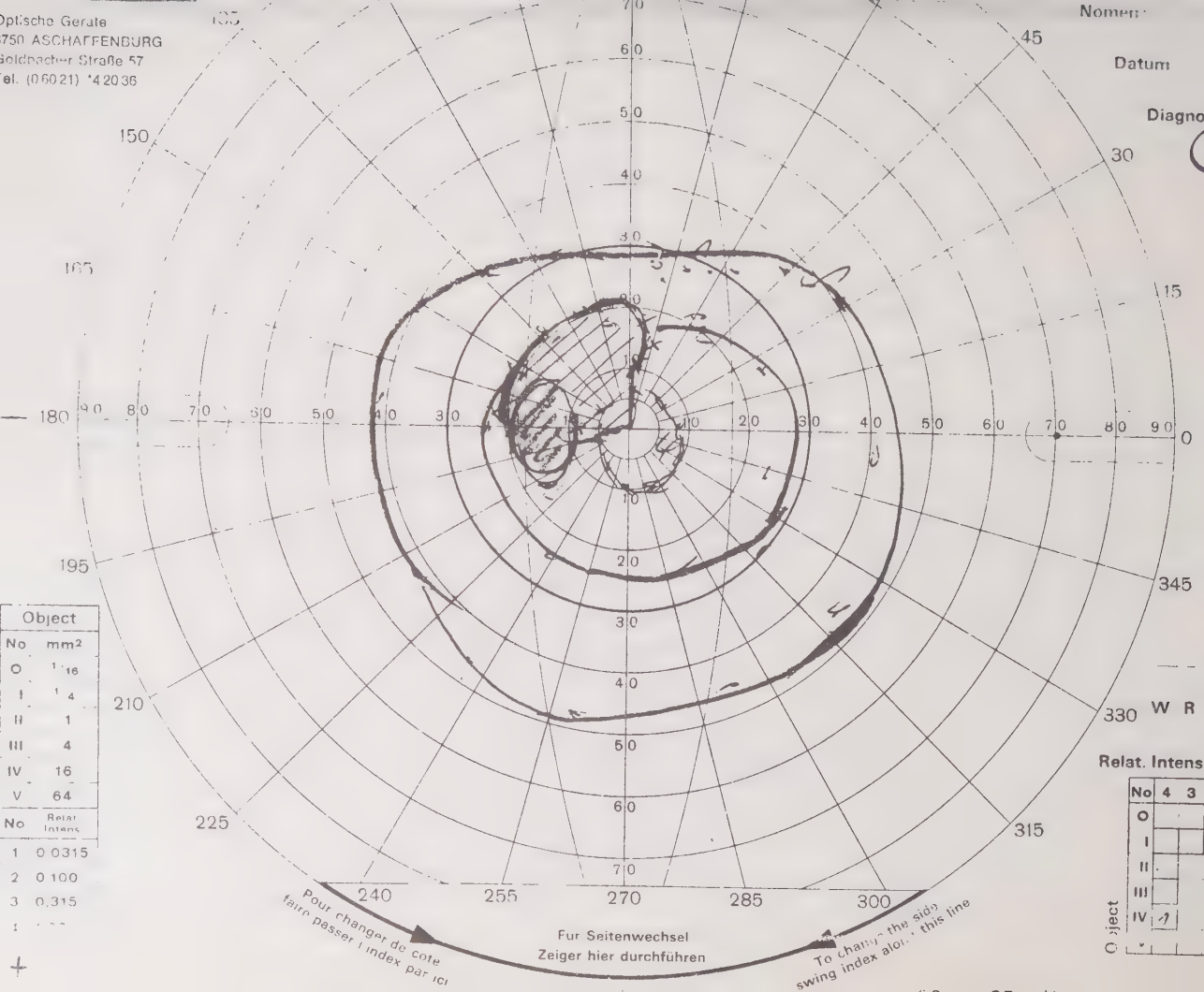


Optische Geräte
6750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) 42036

Nomen:

Datum 7.6.25

Diagnosis: 3



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0.0315
2	0.100
3	0.315
4	[illegible]

— — mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II		3	4	
III				
IV	1			2

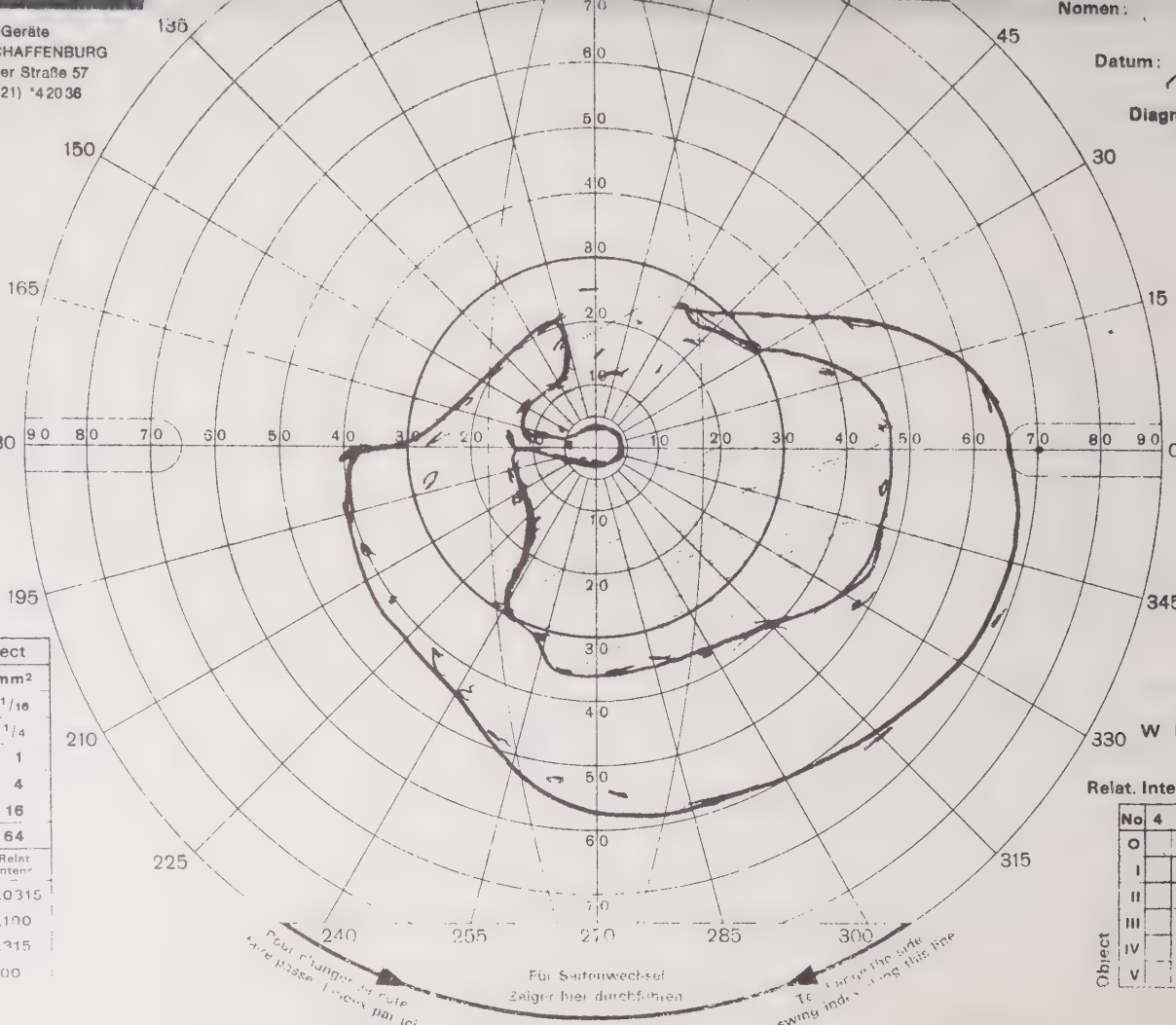
Object

Optische Geräte
3750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) 42036

Nomen:

Datum: 17.12.75

Diagnosis: 4



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

... mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

Object No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III		X		
IV				
V				

OS OD Visus:

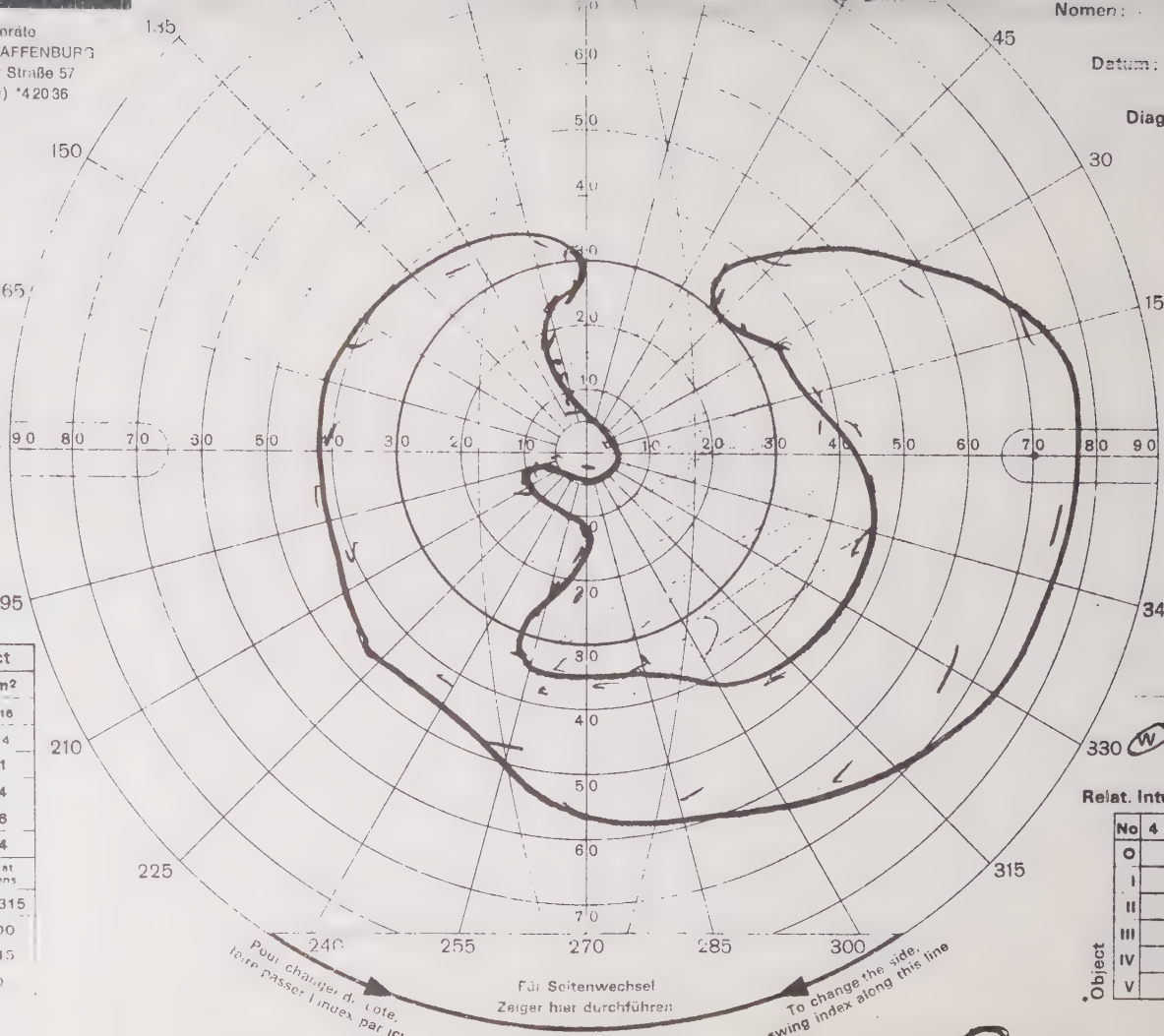
Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Nomen:

Datum: 19. 12 75

Diagnosis: 4

6 Tbl. >



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0.0315
2	0.100
3	0.315
4	1.00

mm Diameter pupillar

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

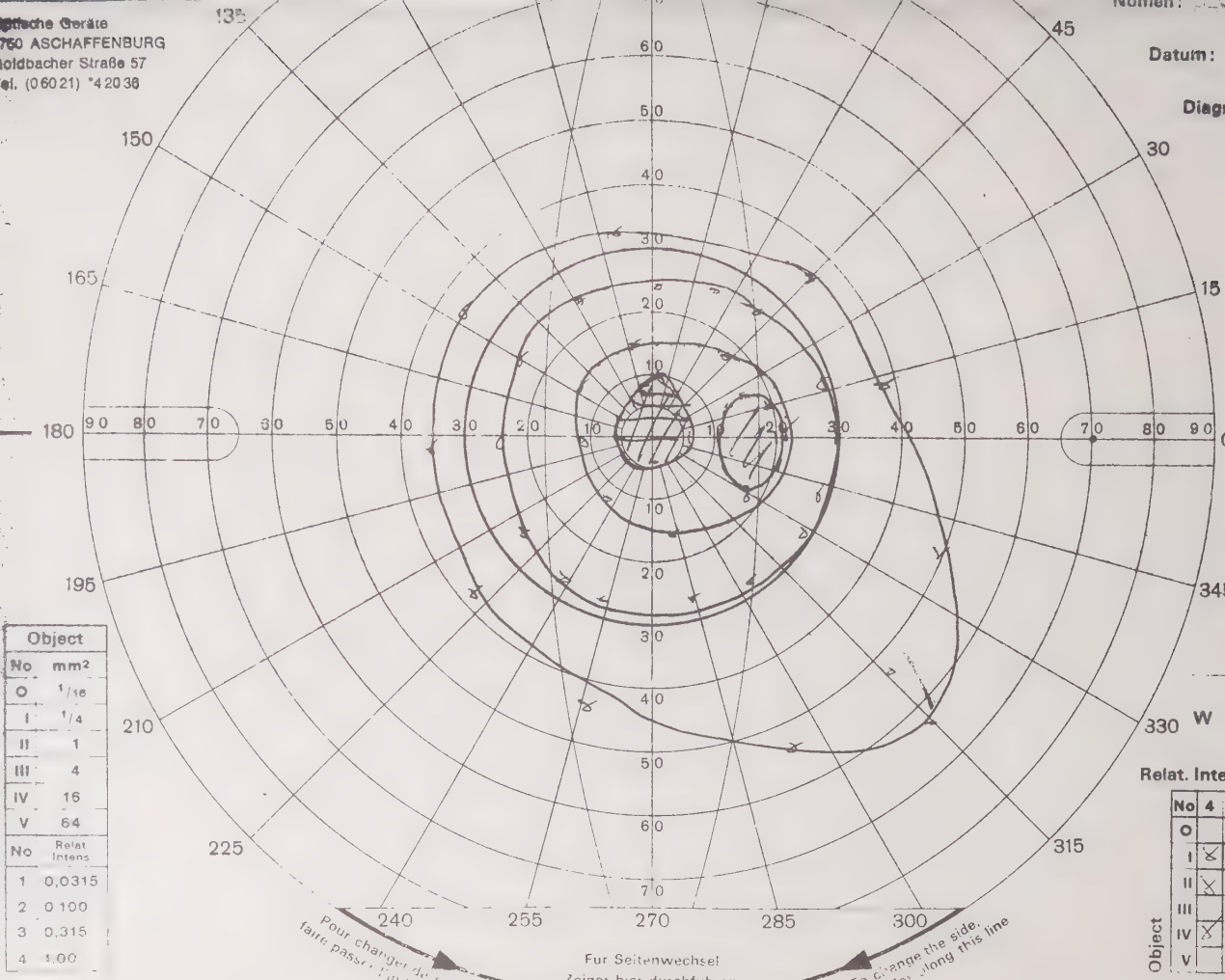
Object No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III				
IV				
V				

...tische Geräte
760 ASCHAFFENBURG
...oldbacher Straße 57
...el. (06021) *42036

Name: ...

Datum: 5.1.76

Diagnosis: 5



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

..... mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

Object	No 4	3	2	1
O				
I	X			
II	X			
III	X			
IV	X			
V				

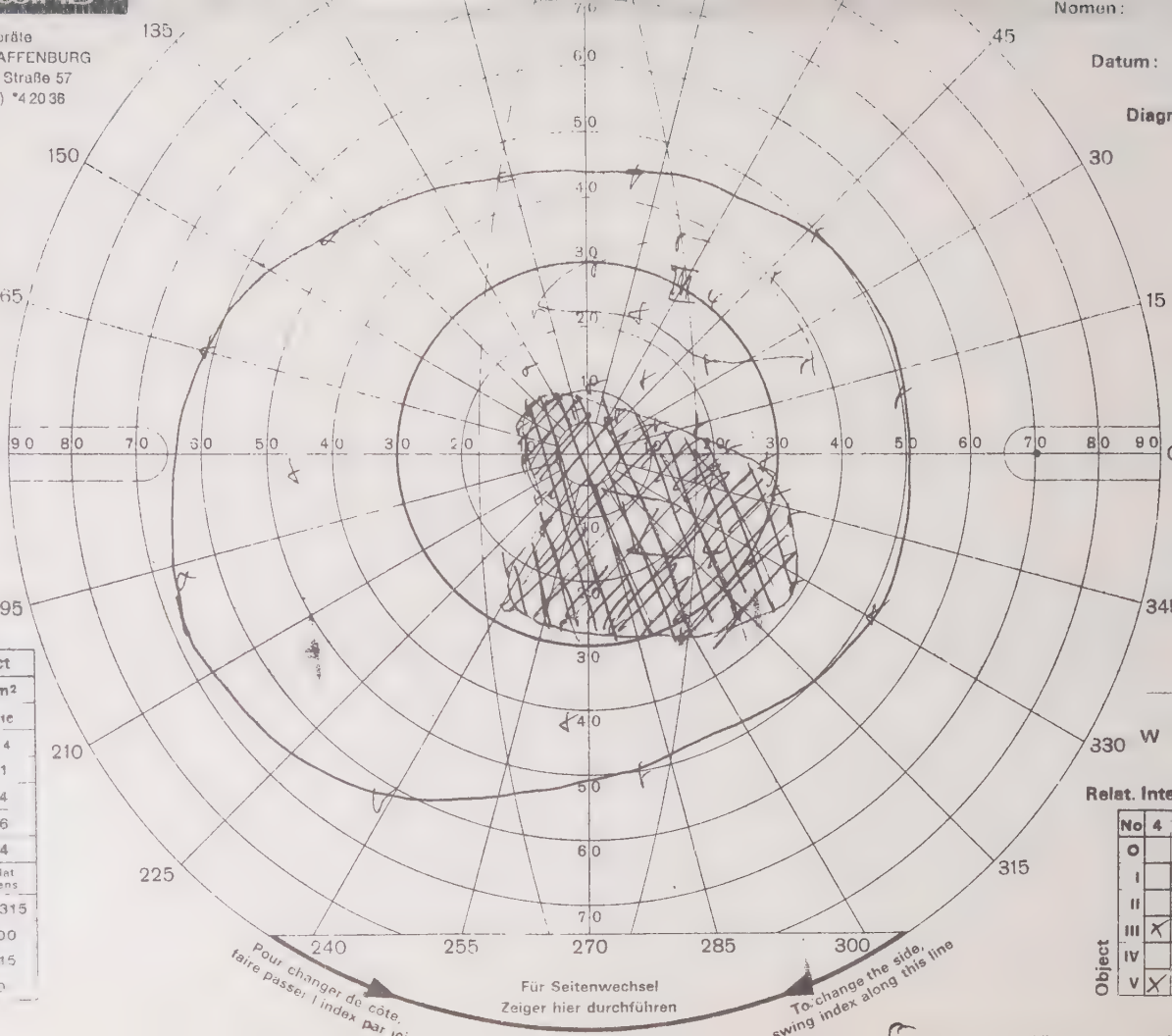
OS OD Visus sph ○ cyl °

Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Nomen:

Datum: 5.1.76

Diagnosis: 6



Fixation nicht genau möglich

Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64
No	Relat Intens
1	0.0315
2	0.100
3	0.315
4	1.00

—— mm Diameter pupilla

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

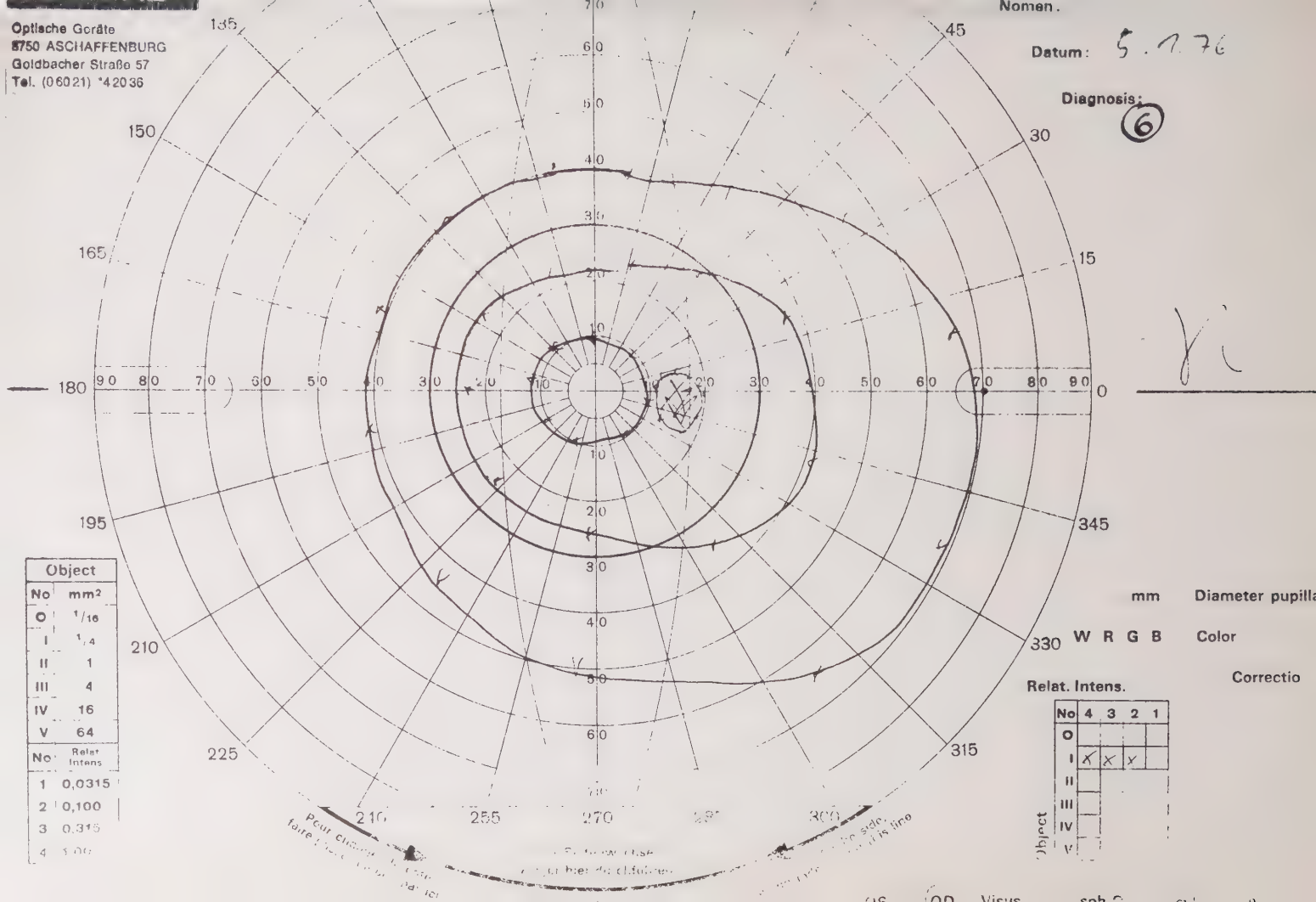
Object No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III	X			
IV				
V	X			

Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Nomen.

Datum: 5.1.76

Diagnosis: 6



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

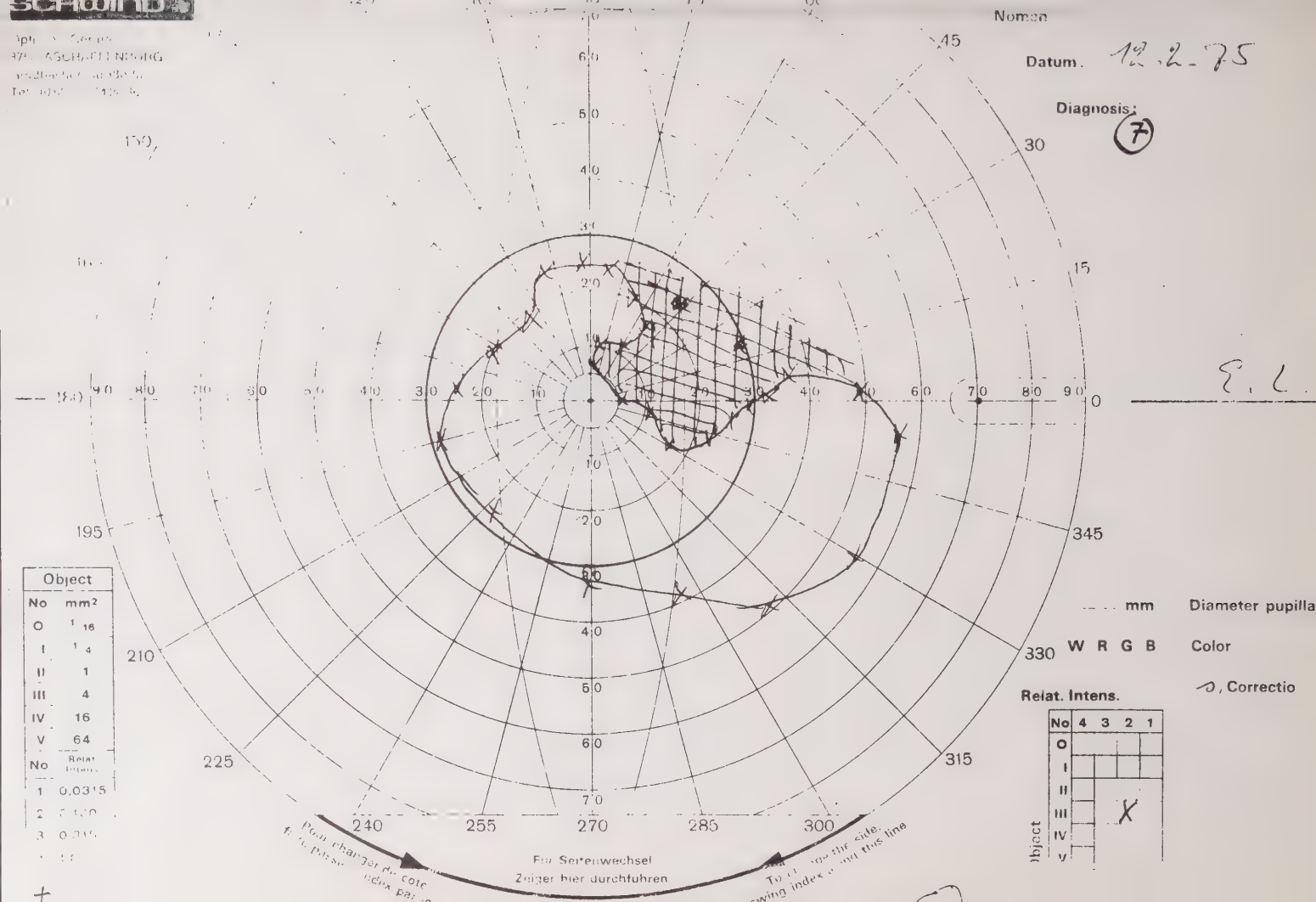
mm Diameter pupilla

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

Object No	4	3	2	1
O				
I	X	X	X	
II				
III				
IV				
V				

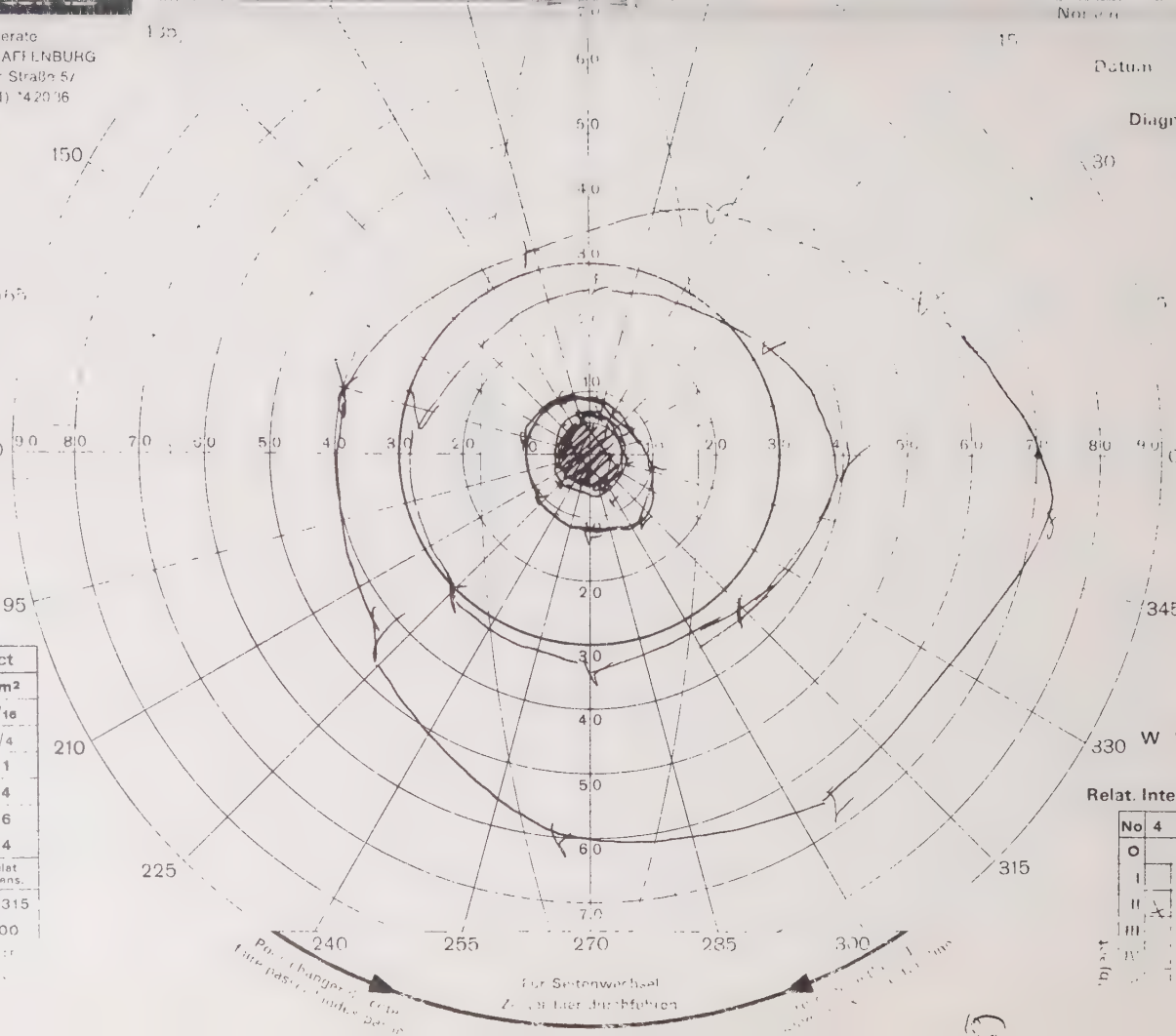

SCHWIND
Nomen
Datum. 12.2.75
Diagnosis: 7
E. L.
Object
No mm²
O 1/16
I 1/4
II 1
III 4
IV 16
V 64
No Relat. Intens.
1 0,0315
mm Diameter pupilla
W R G B Color
Correctio
Relat. Intens.
No 4 3 2 1
Object
Für Seitenwechsel
Zeiger hier durchführen

Optische Gerate
750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Name

Datum 12 2 75

Diagnosis: 8



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No.	Relat. Intens.
1	0.0315
2	0.100
3	[illegible]
4	[illegible]

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

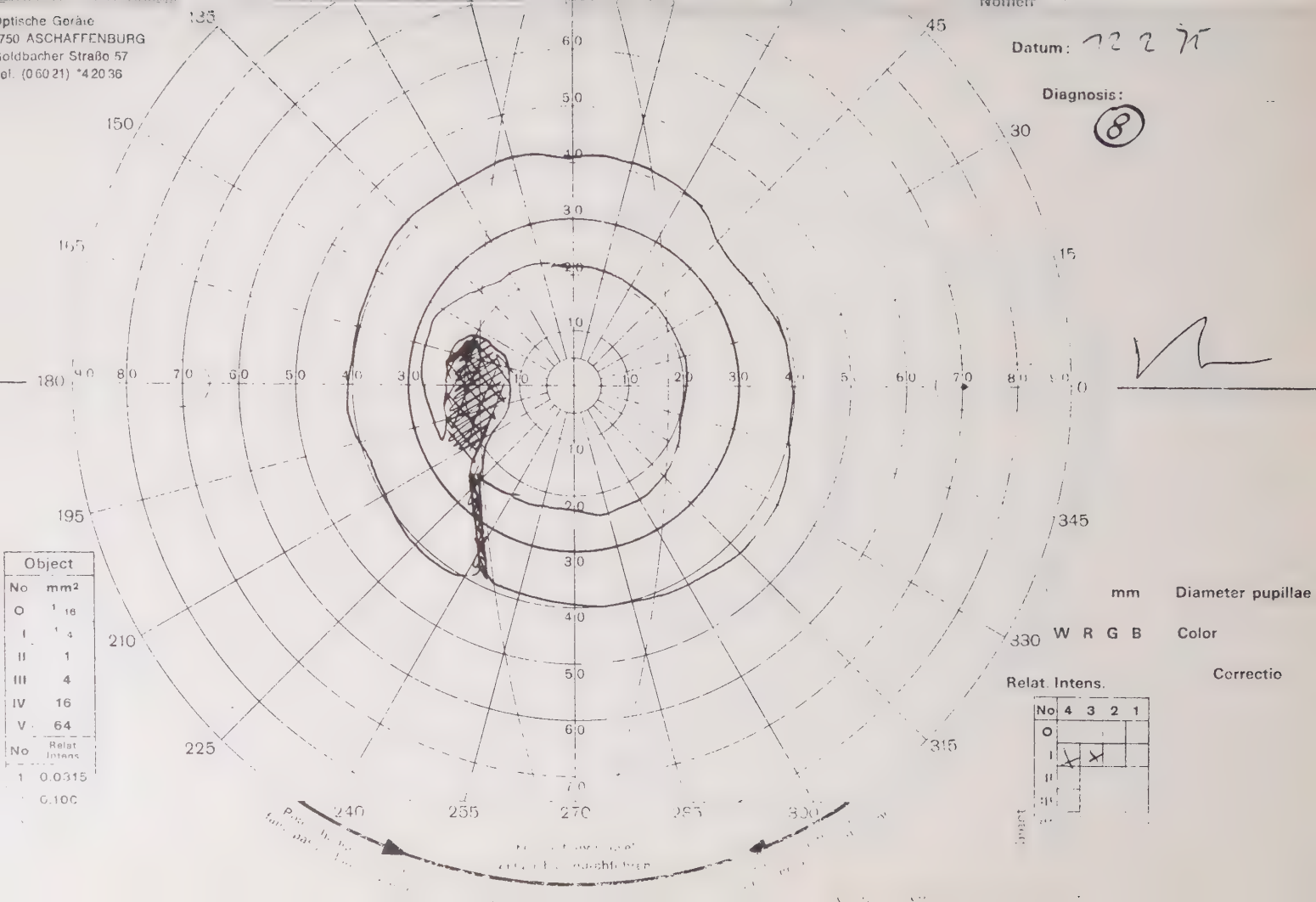
No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III				
IV				

Optische Geräte
750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
el. (06021) *42036

Notiert

Datum: 7.2.75

Diagnosis: 8

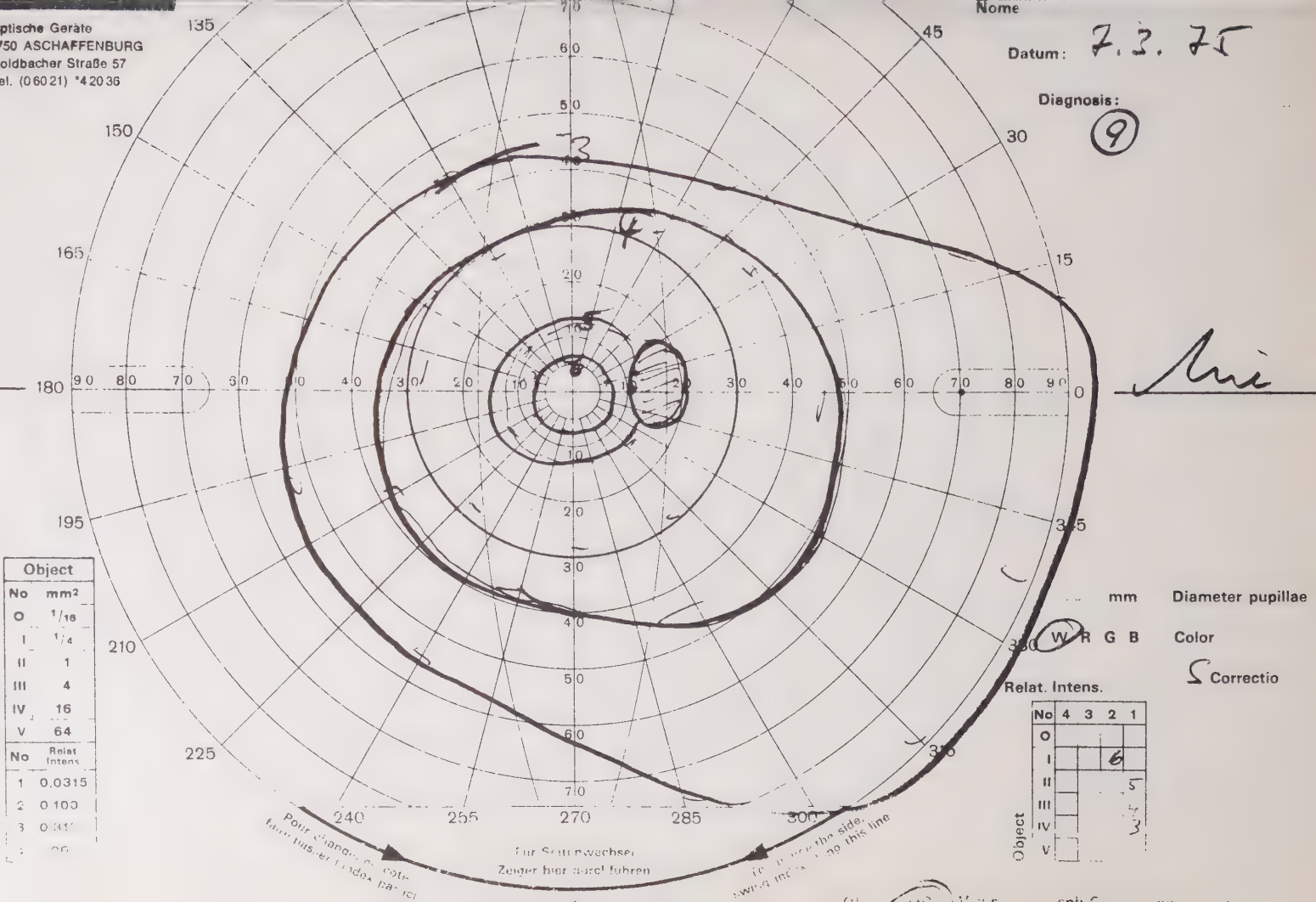


ptische Geräte
750 ASCHAFFENBURG
oldbacher Straße 57
el. (06021) *42036

Nome

Datum: 7.3.75

Diagnosis: 9



Object	
No	mm²
0	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat Intens
1	0.0315
2	0.100
3	0.31[illegible]
4	[illegible]

... mm Diameter pupillae

W R G B Color

S Correctio

Relat. Intens.

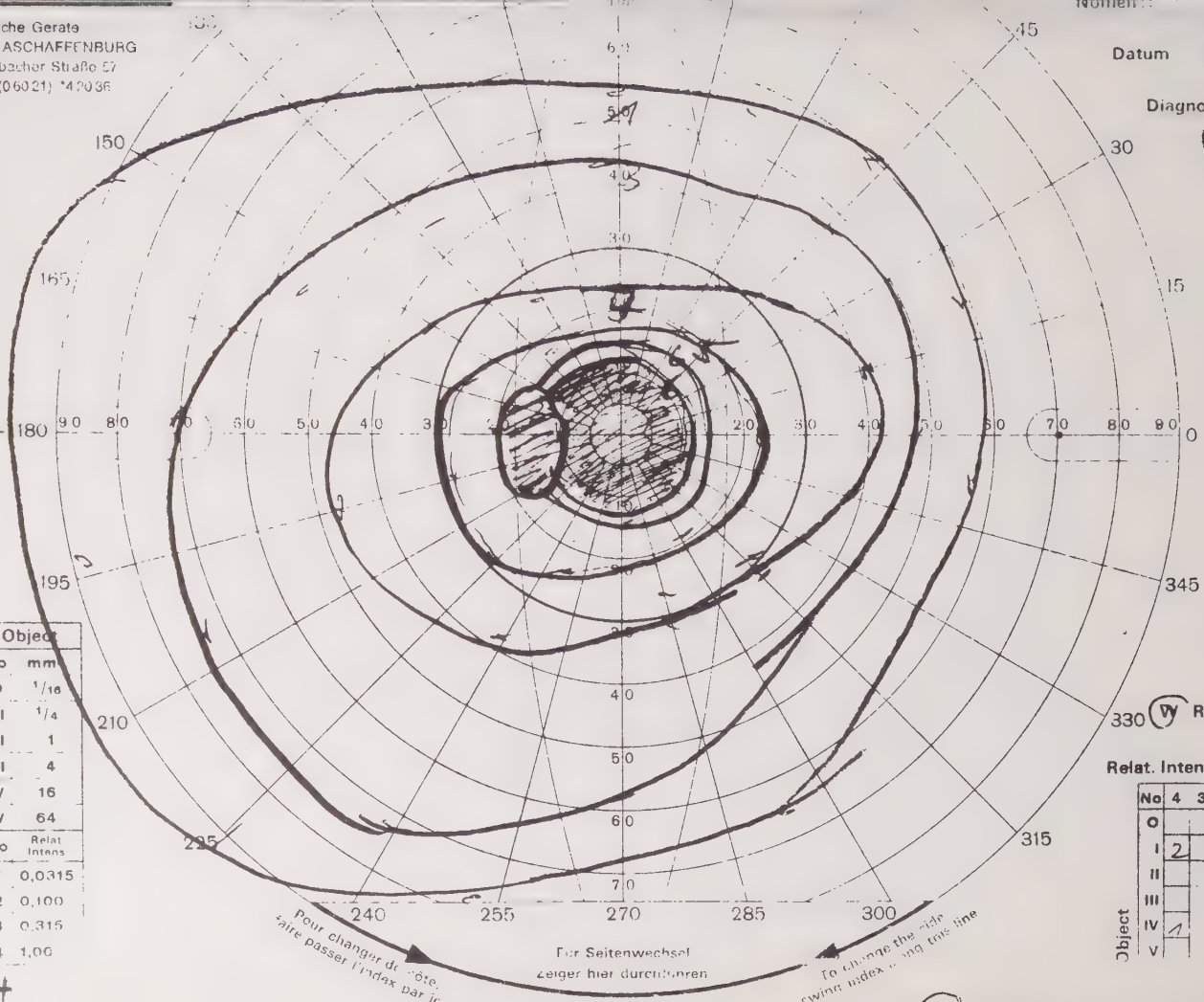
Object	No 4	3	2	1
0				
I			6	
II				5
III				
IV				3
V				

ptische Gerate
750 ASCHAFFENBURG
oldbacher Straße 57
el (06021) *42036

Name:

Datum 7.3.85

Diagnosis: 9



Object	
No	mm
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat Intens
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

mm Diameter pupillae

W R G B Color

S Correctio

Relat. Intens.

Object	No 4	3	2	1
O				
I	2		6	
II				5
III				4
IV	1			3
V				

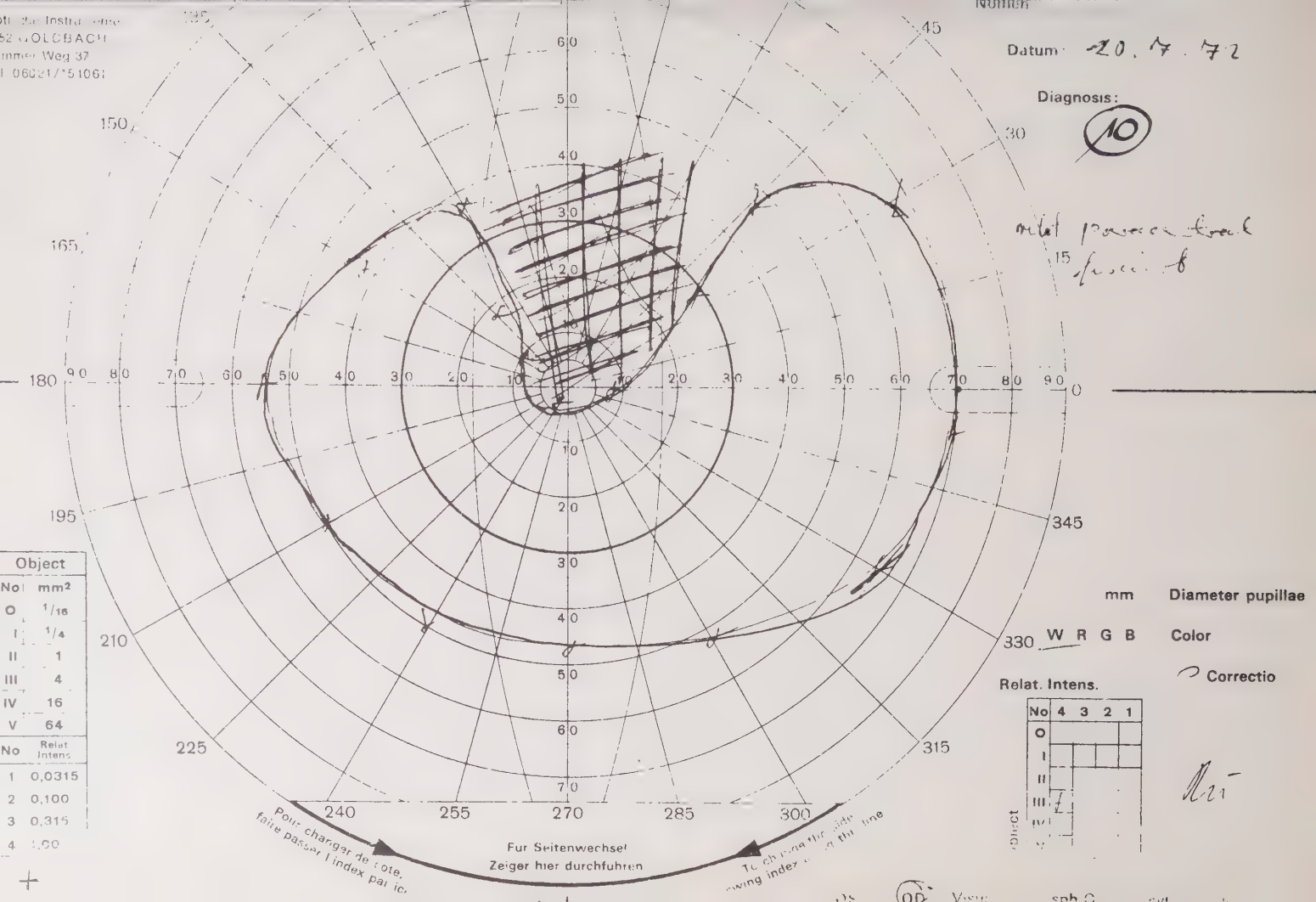
OS. OD. Visus: sph ○ cyl

...ti... Instru...
...52 GOLDBACH
...mmer Weg 37
...l 06021/51061

Datum: 20. 7. 72

Diagnosis: 10

mit paracentral fixiert



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat Intens
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III				
IV				
V				

Pour changer de cote, faire passer l'index par ici

Für Seitenwechsel Zeiger hier durchführen

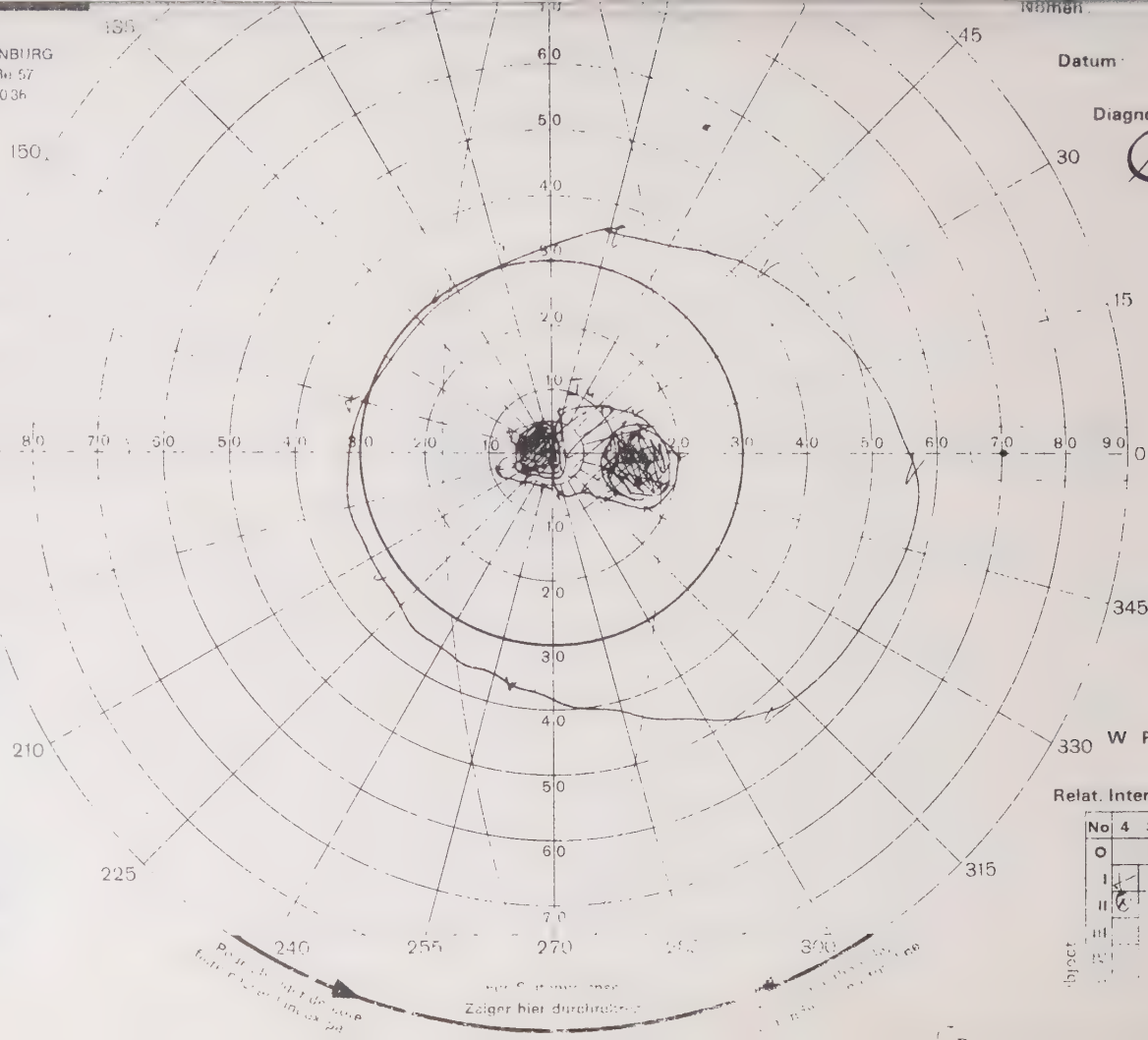
To change the side swing index ... this line

Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Name

Datum 5.12.2

Diagnosis: 11



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

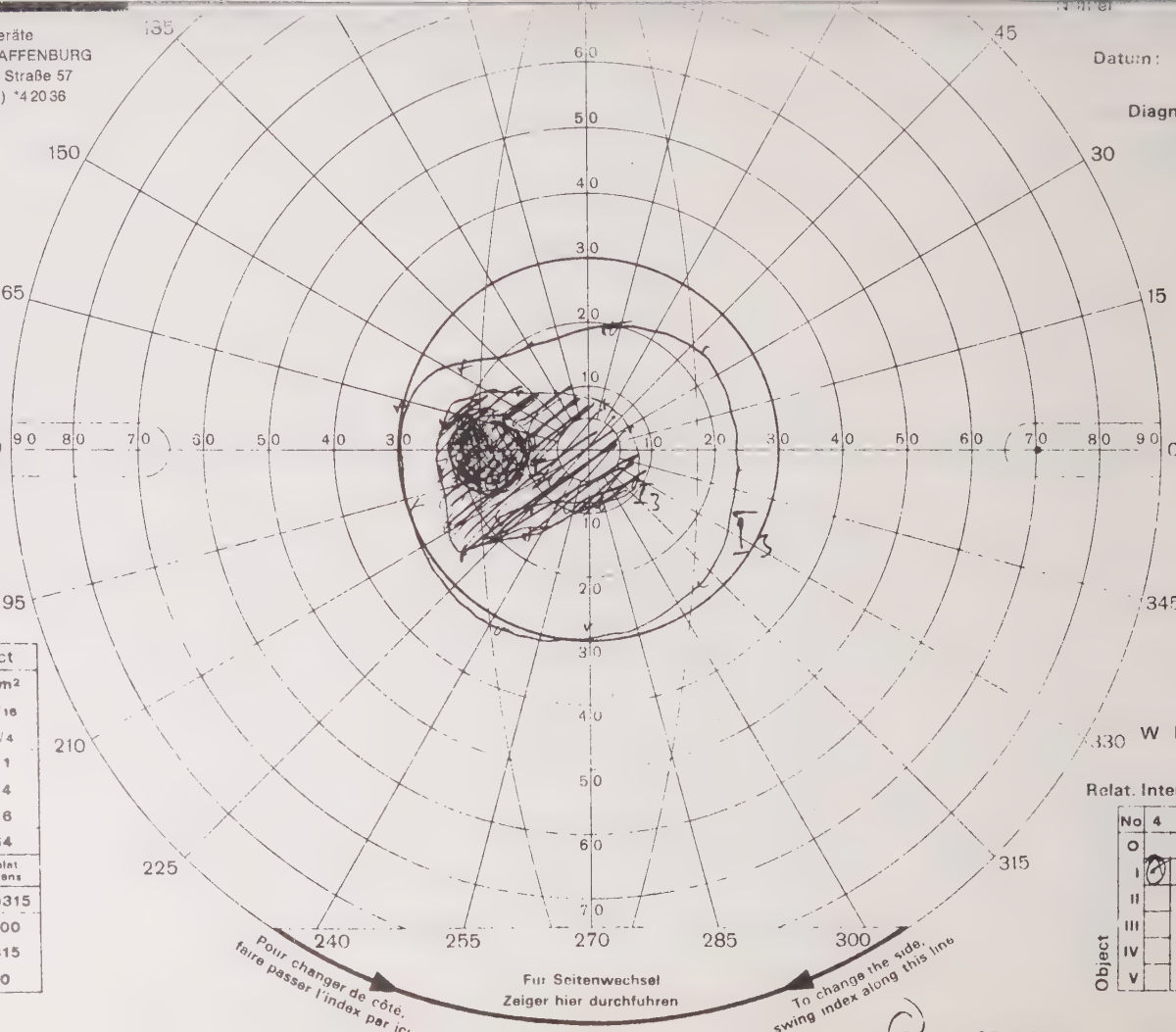
Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III				

Optische Geräte
8750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) *42036

Datum: 5.12.7

Diagnosis: 11



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	1,00

mm Diameter pupi

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

Object	No 4	3	2	1
O				
I				
II				
III				
IV				
V				

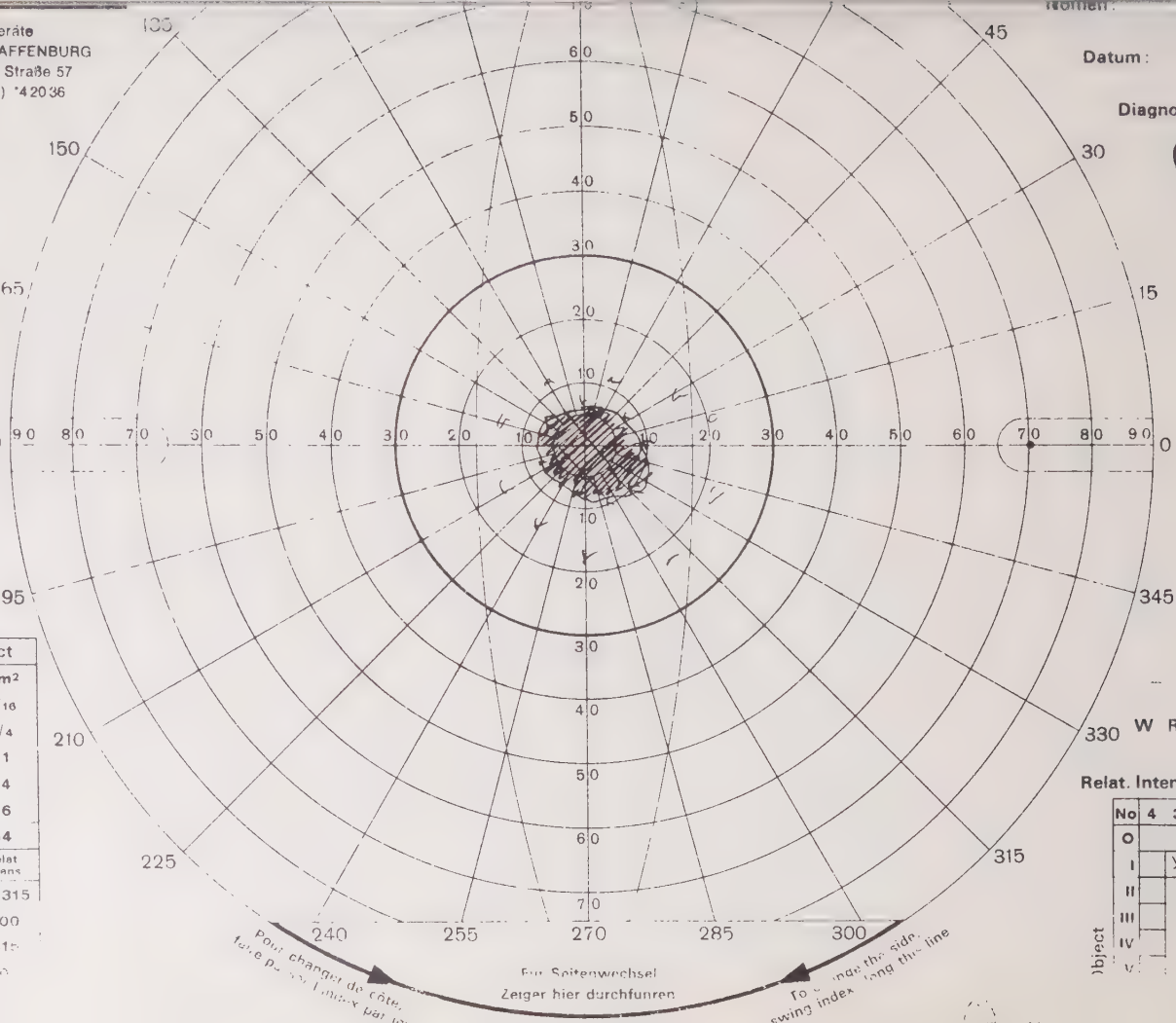
OD Visus sph cyl

ptische Geräte
750 ASCHAFFENBURG
oldbacher Straße 57
el. (06021) *42036

Nomen:

Datum: 6.8.75

Diagnosis: 12



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat Intens
1	0.0315
2	0.100
3	0.315
4	1.00

... mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I		X		
II				
III				
IV				
V				

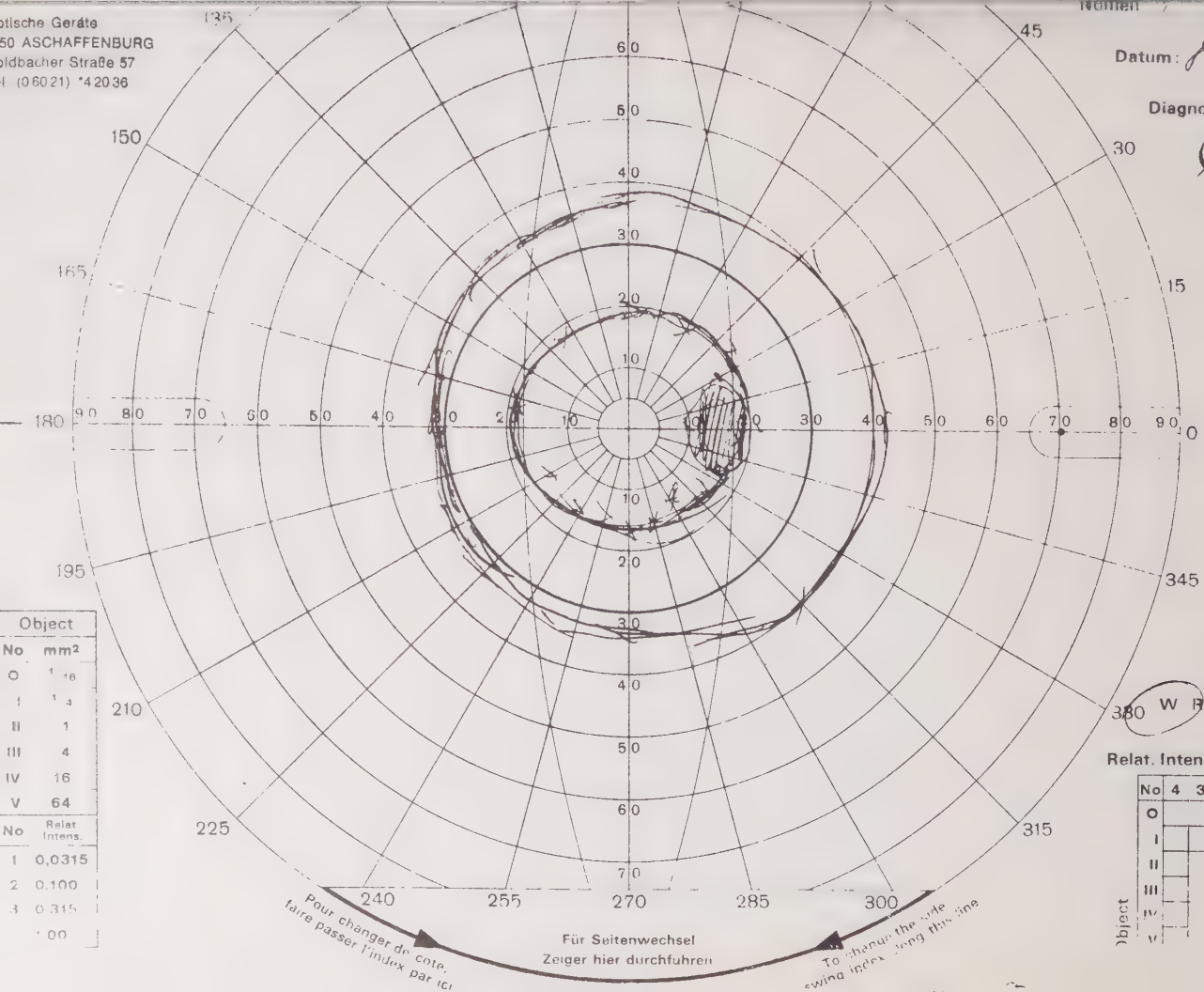
Object

Visus

otische Geräte
50 ASCHAFFENBURG
oldbacher Straße 57
l (06021) *42036

Datum: 8.10.75

Diagnosis: 13



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
	1,00

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

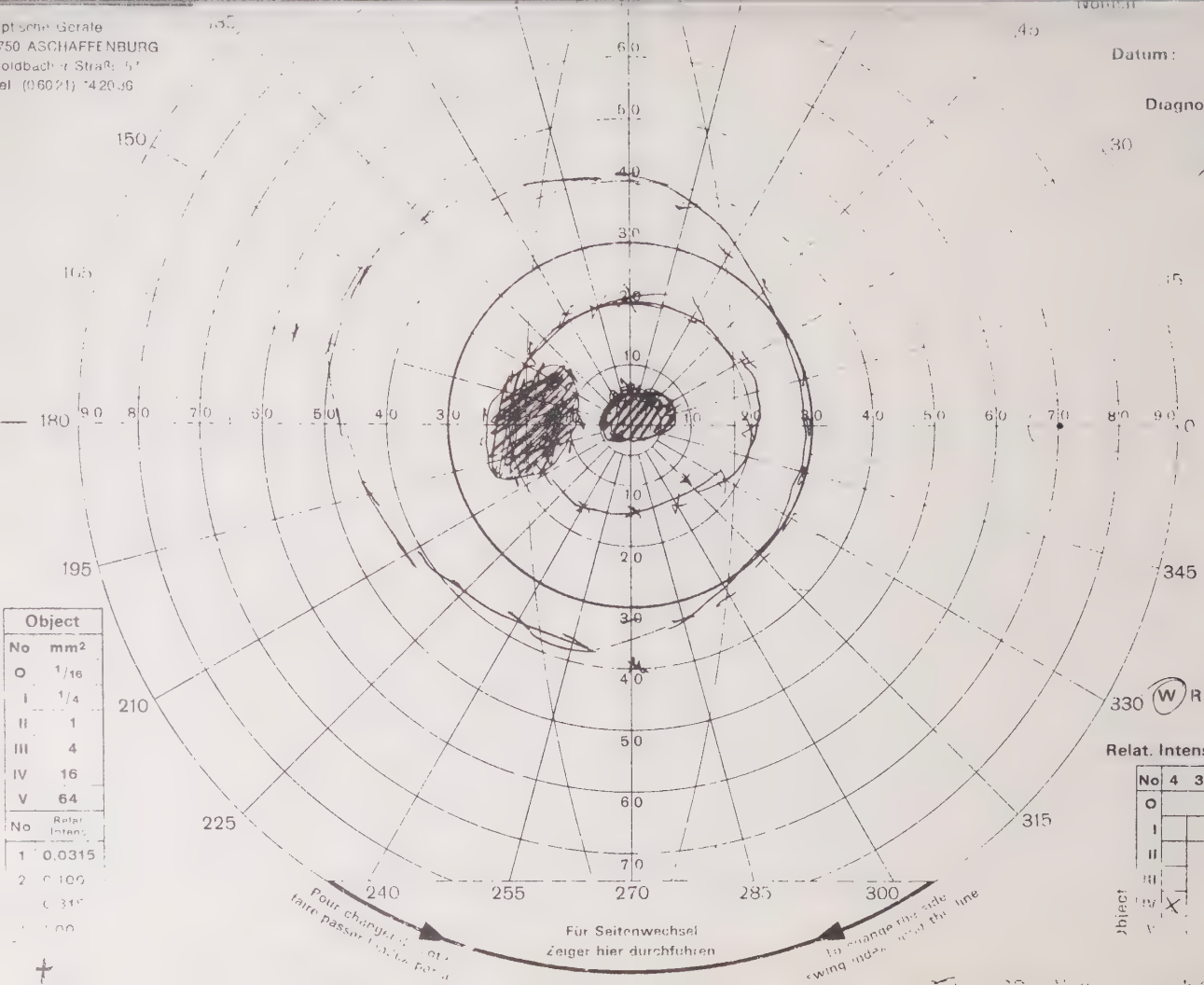
No	4	3	2	1
O				
I				
II			X	
III			X	
IV				
V				

Object

pt sche Gerate
750 ASCHAFFENBURG
oldbach r Straß 57
el (06021) 742036

Datum: 8. 10. 85

Diagnosis: 13



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
	0,315
	1,00

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

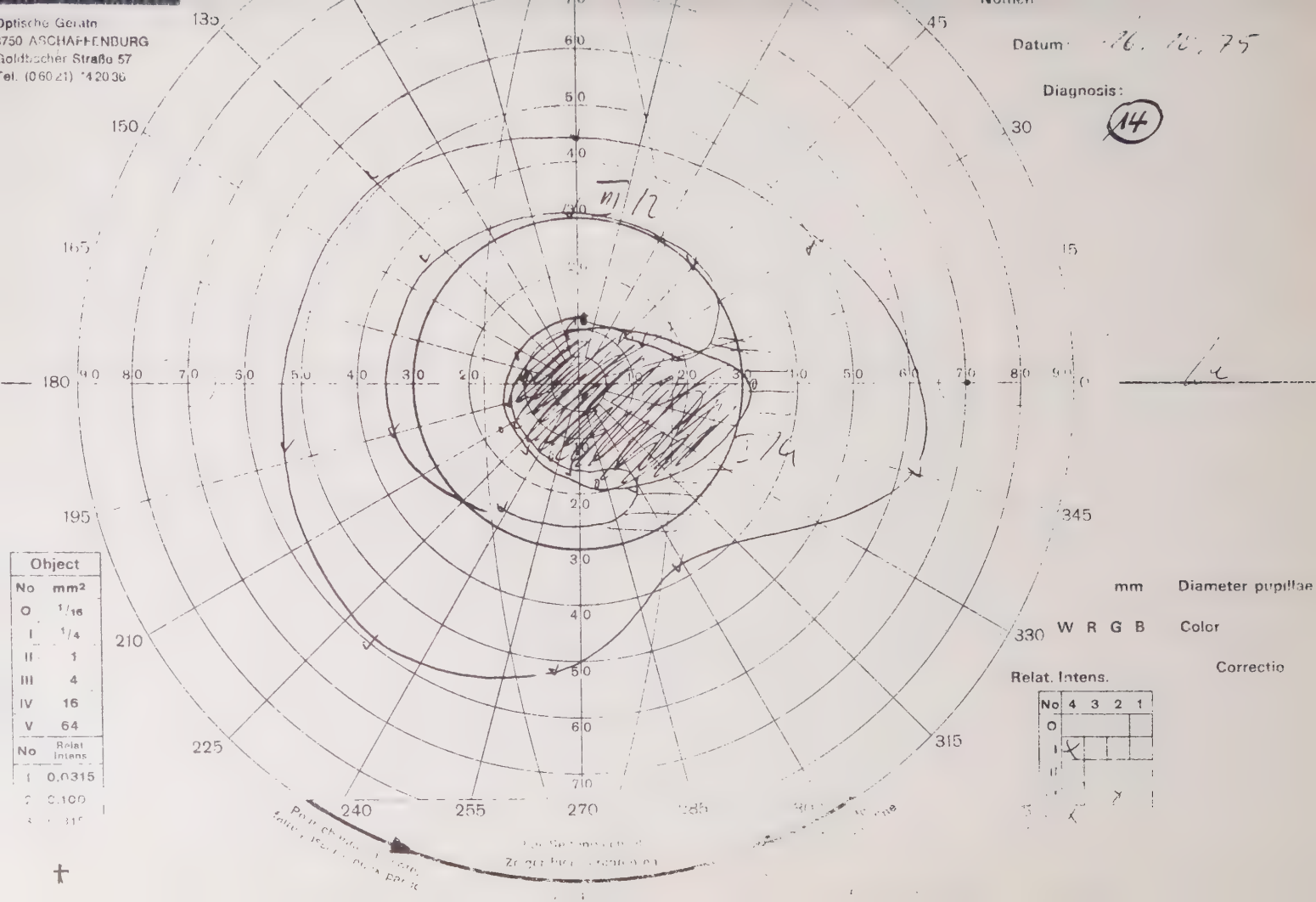
No	4	3	2	1
O				
I				
II			X	
III			X	
IV	X			
V				

Object

Optische Geräte
6750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) 42036

Datum: 16. 12. 75

Diagnosis: 14



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	0,100
3	[illegible]

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

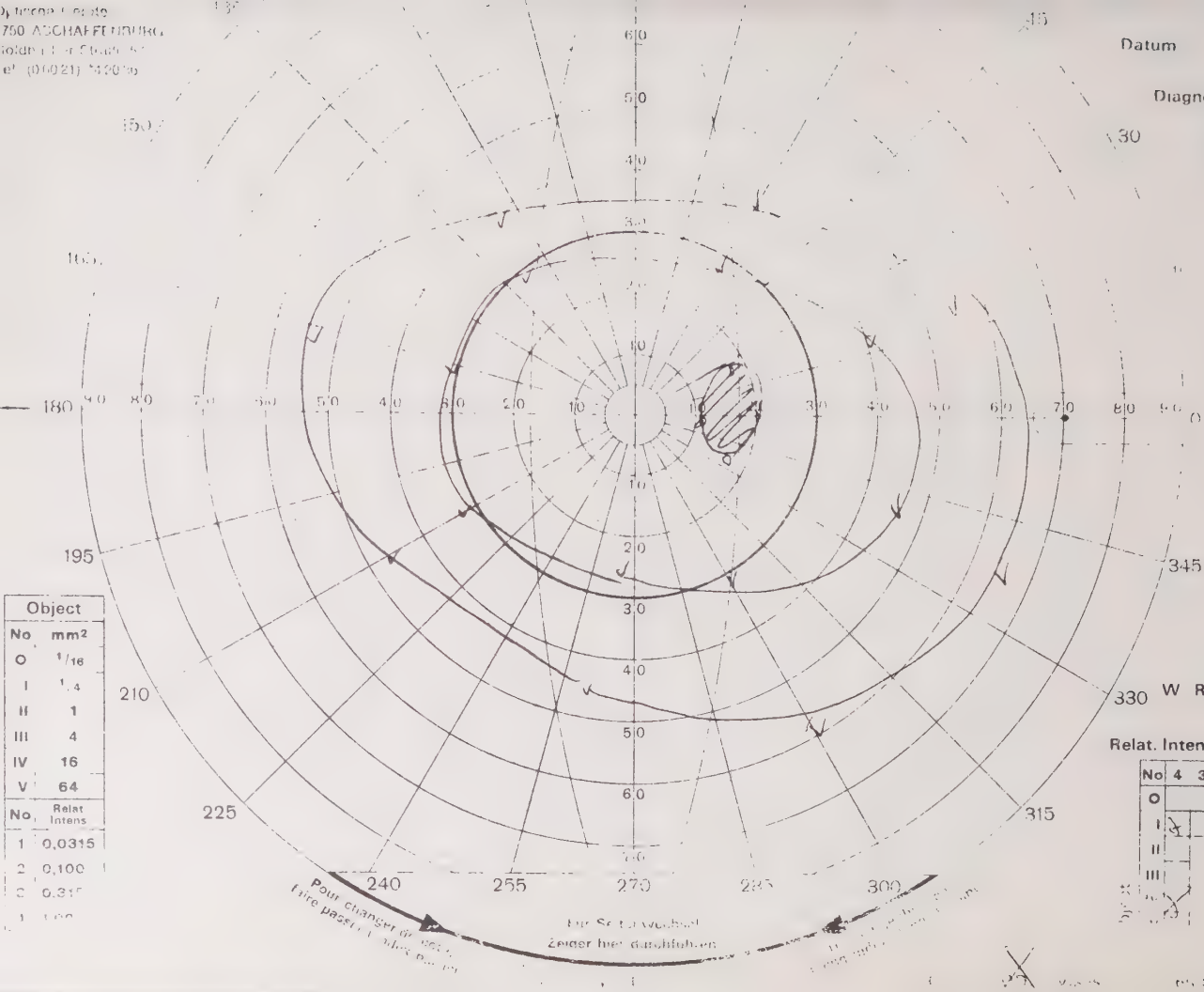
Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II				

Optische Werke
750 ASCHAFFENBURG
Goldhofer Straße 5
Tel. (06021) 4 20 36

Datum

Diagnosis: 14



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64
No	Relat Intens
1	0,0315
2	0,100
3	0,315
4	[illegible]

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

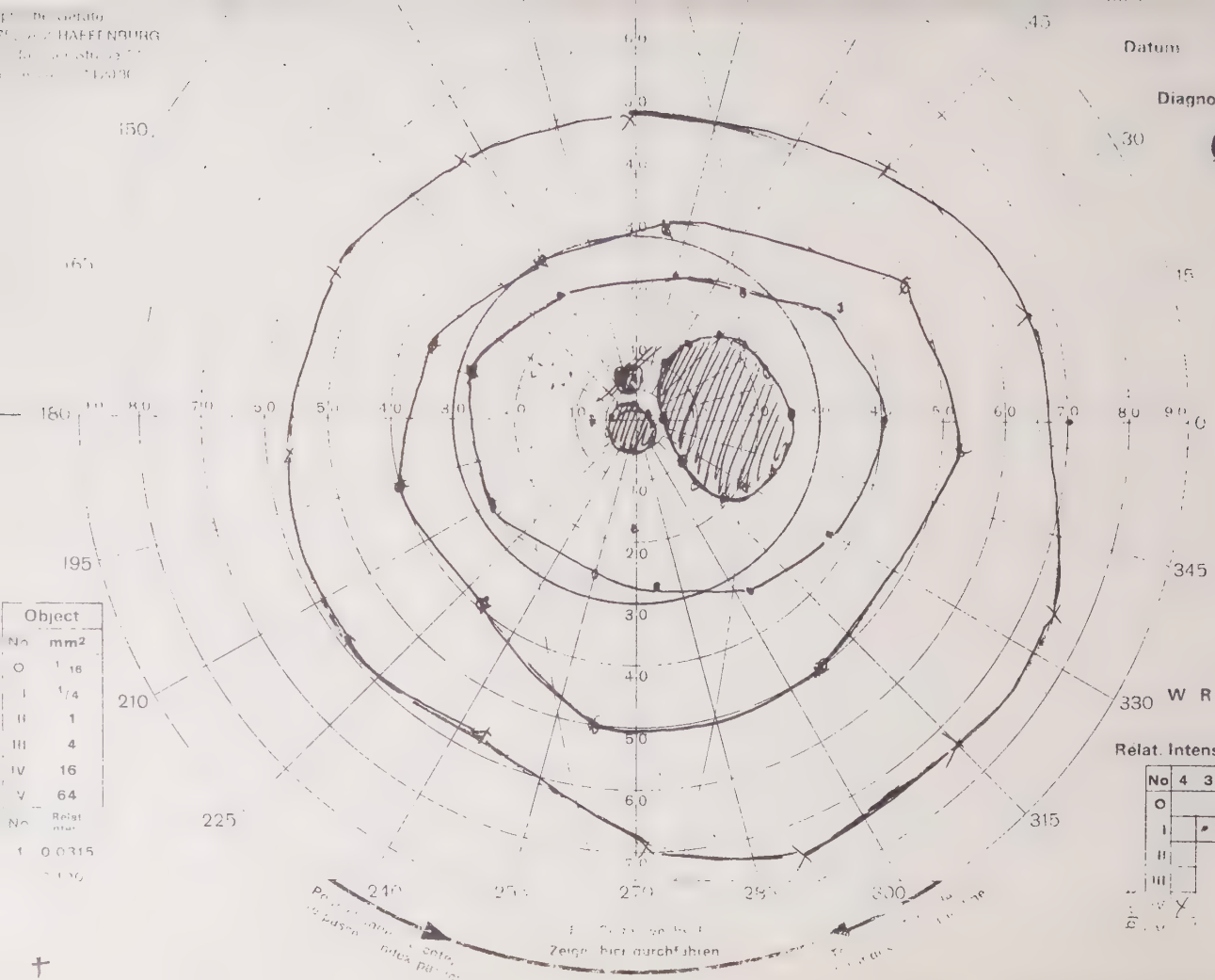
No	4	3	2	1
O				
I	X			
II			X	
III				

HAFFENBURG

Datum

Diagnosis: 16 X 75

15



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64
No	Relat. Intens.
1	0.0315

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

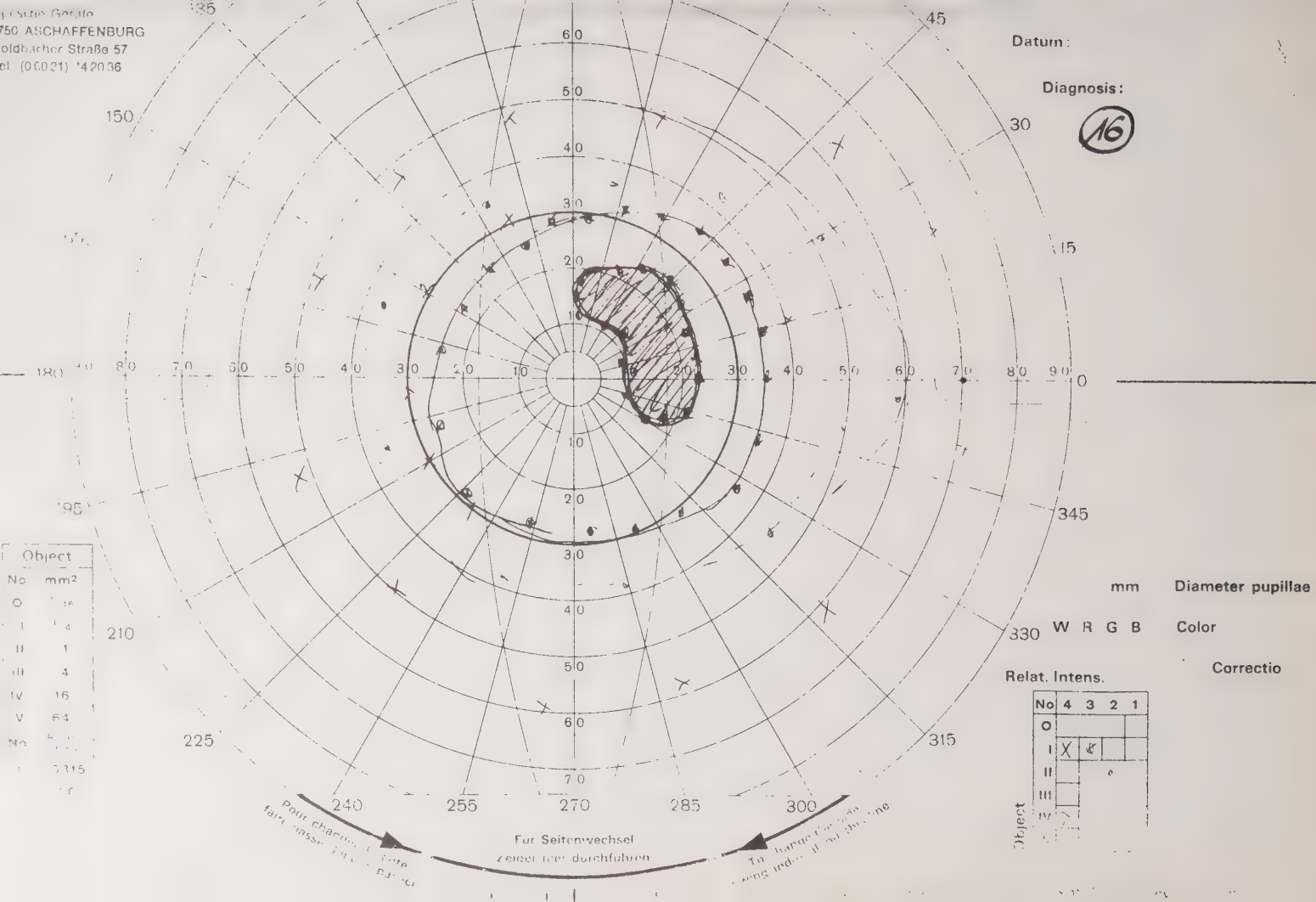
Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II				
III				
IV				

...sche Geräte
750 ASCHAFFENBURG
...oldbacher Straße 57
...el (06021) *42036

Datum:

Diagnosis: 16



mm Diameter pupillae

W R G B Color

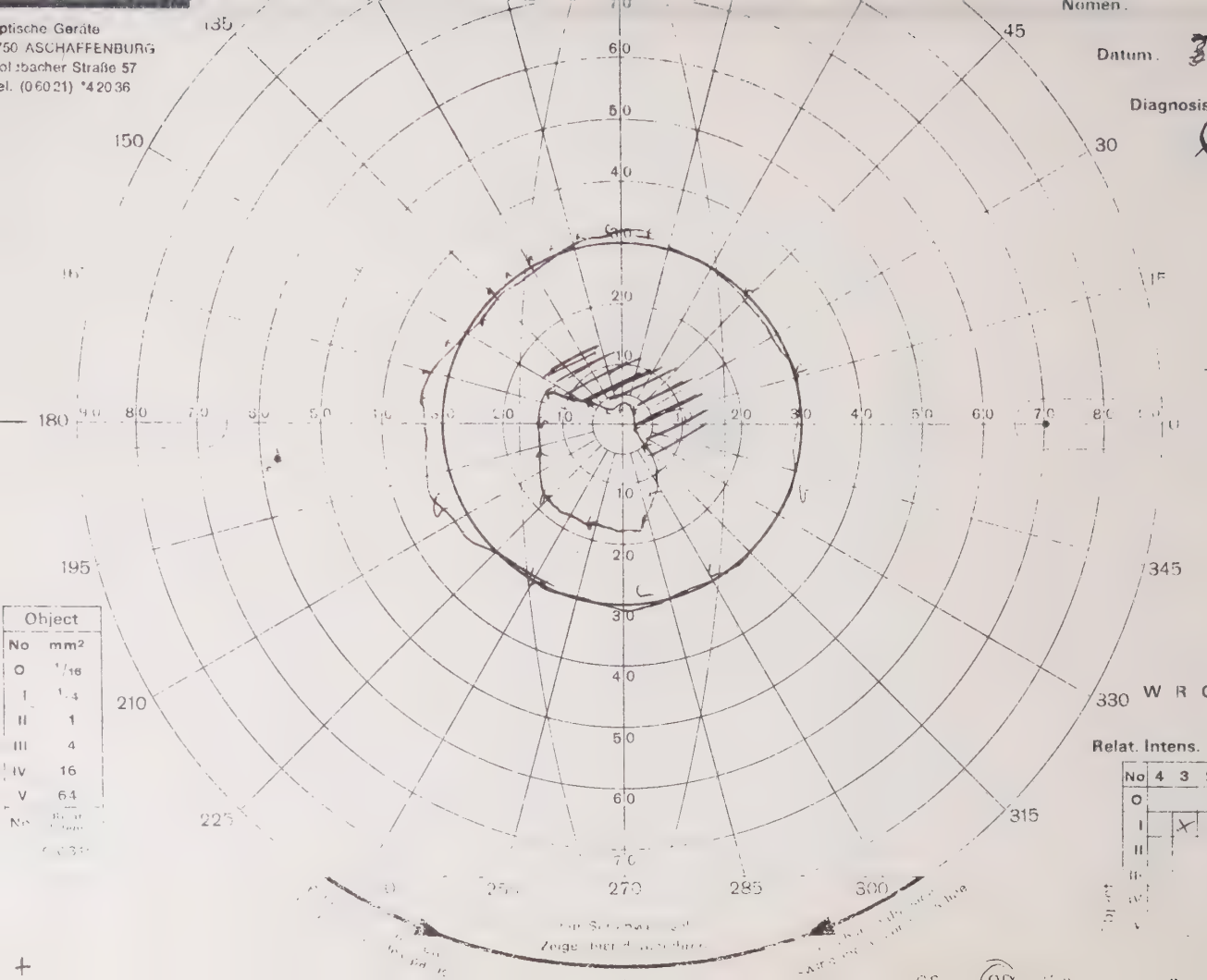
Correctio

ptische Geräte
750 ASCHAFFENBURG
olzbacher Straße 57
el. (06021) *42036

Nomen.

Datum. 30.9.75

Diagnosis: 16



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64
No	[illegible]

mm Diameter pupillae

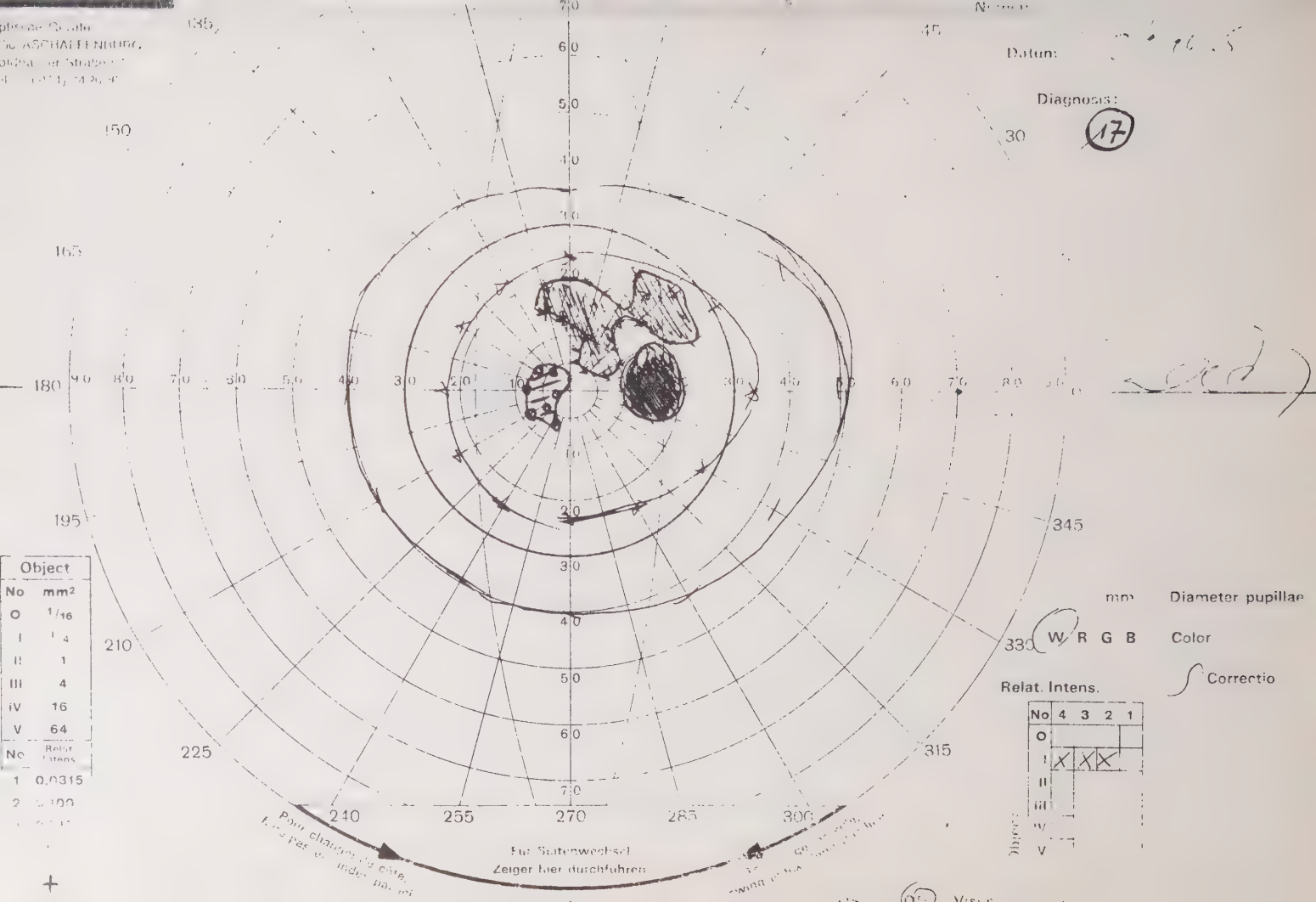
W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I		X		
II				

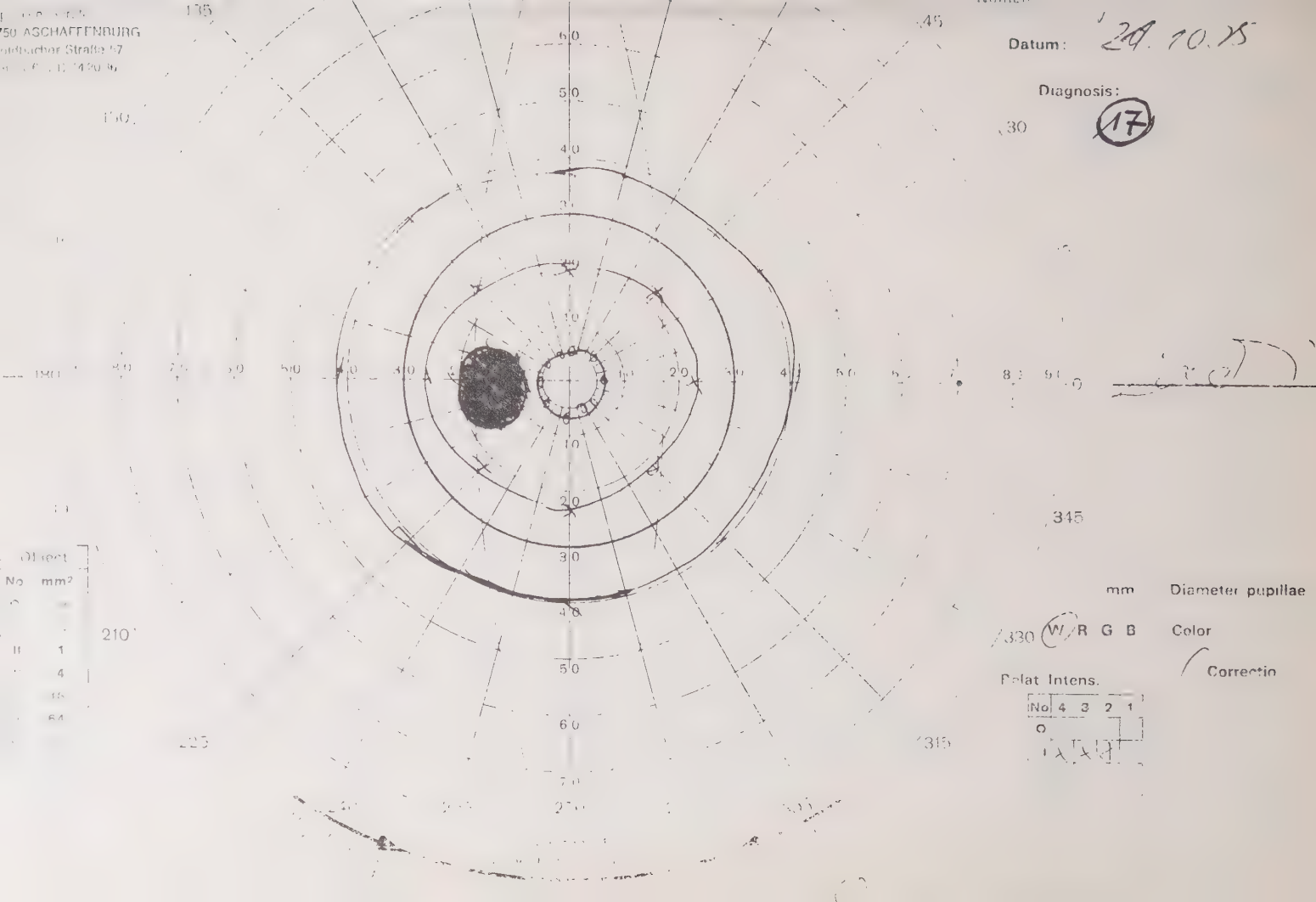
I 3 b


Datum:
Diagnosis:
17
Object
No mm²
0 1/16
I 1/4
II 1
III 4
IV 16
V 64
No Relat. Intens.
1 0,0315
mm Diameter pupillae
W R G B Color
Correctio
Relat. Intens.
No 4 3 2 1
Für Seitenwechsel
Zeiger hier durchführen

750 ASCHAFFENBURG
oldbacher Straße 57

Datum: 20. 10. 75

Diagnosis: 17



Object	
No	mm²
II	1
	4
	16
	64

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

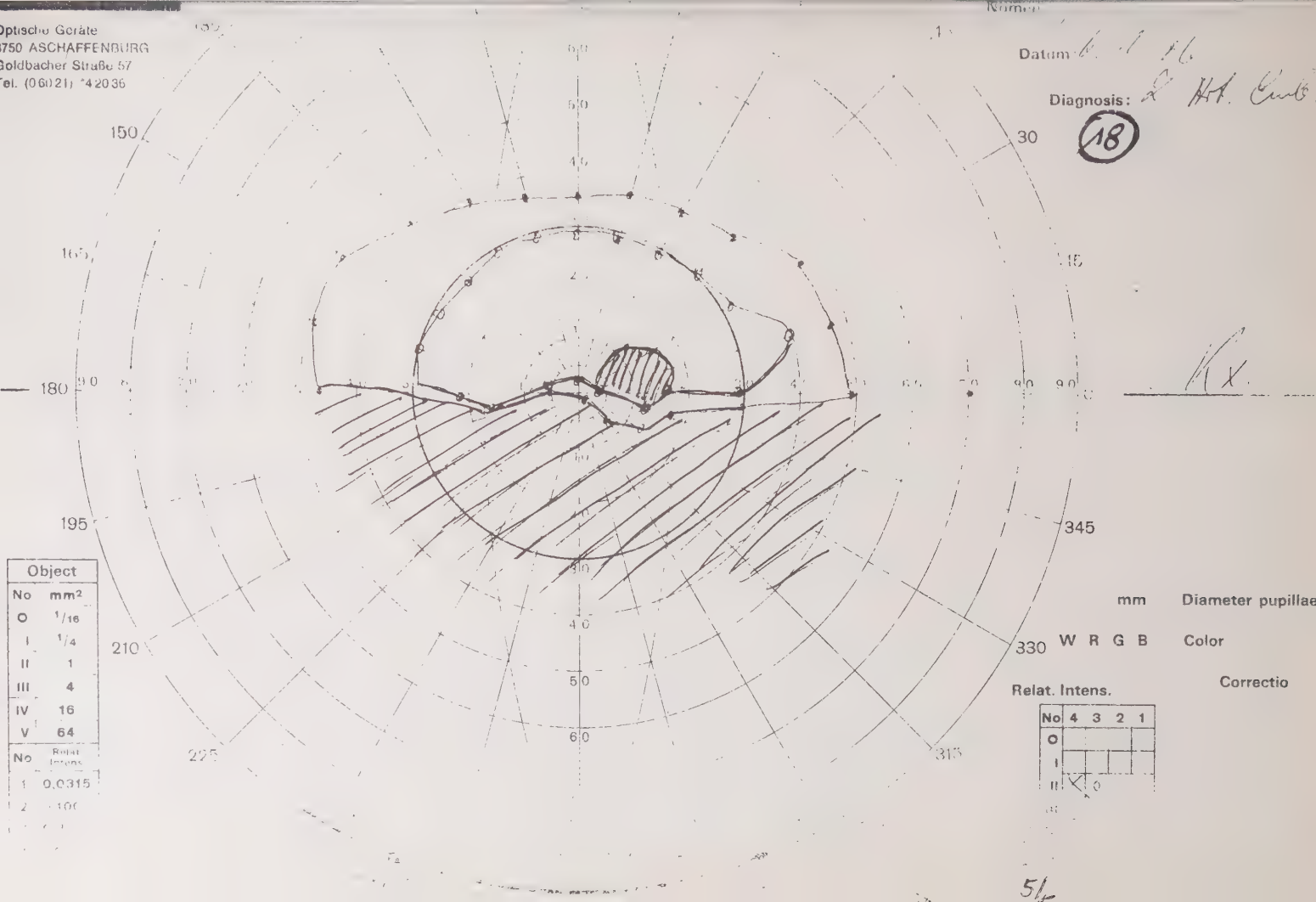
No	4	3	2	1
O				

Optische Geräte
3750 ASCHAFFENBURG
Goldbacher Straße 57
Tel. (06021) 42036

Datum

Diagnosis:

18

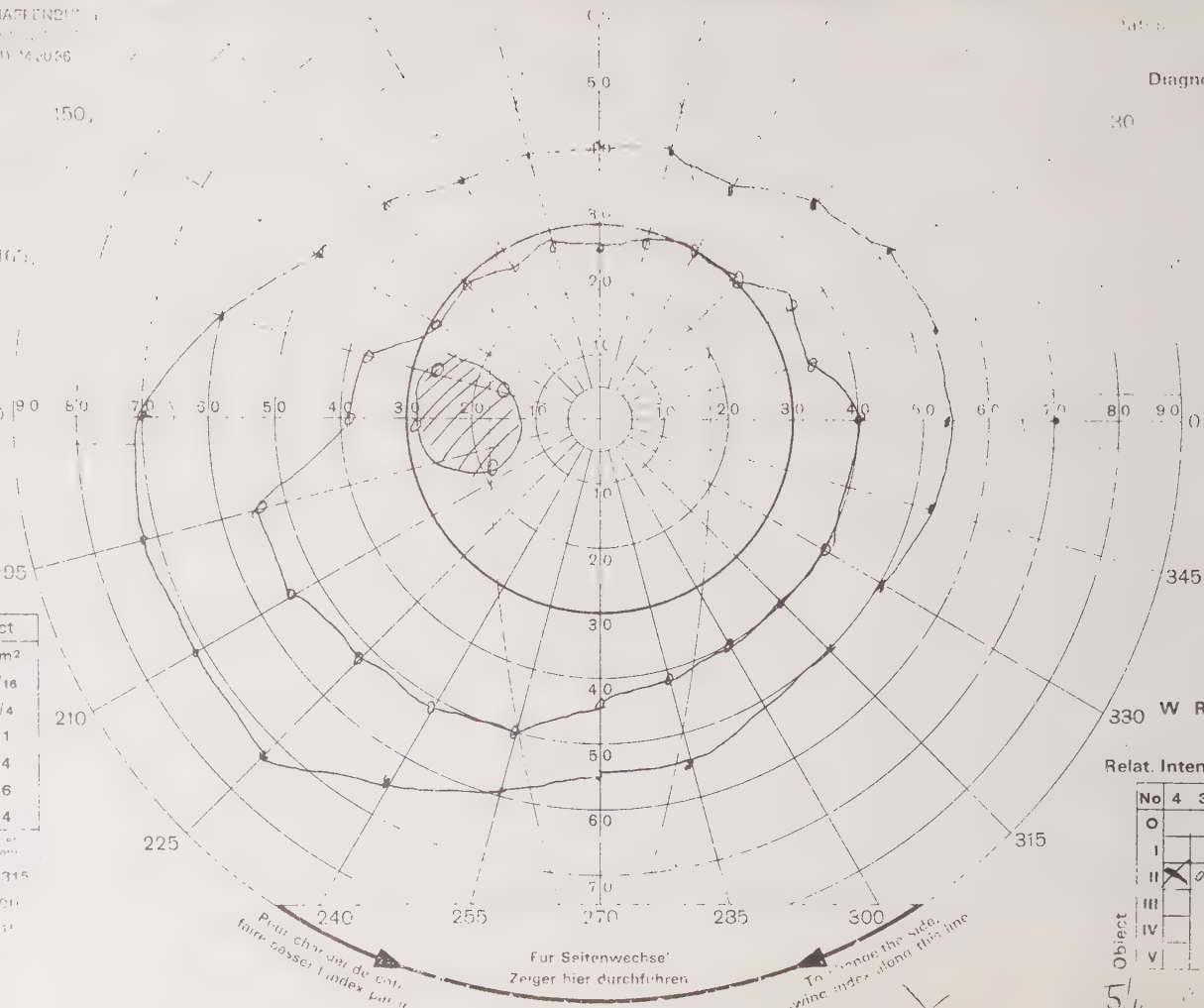


5/

Optis...
8750 ASCHAFFENBU...
Go...
Tel (06021) 14 2056

Diagnosis: 2 Art Emb.

(18)



Object	
No	mm²
O	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

No	Relat. Intens.
1	0,0315
2	[illegible]
3	[illegible]

mm Diameter pupillae

W R G B Color

Correctio

Relat. Intens.

No	4	3	2	1
O				
I				
II	X	0		
III				
IV				
V				

Object

Tab. 1

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Rose	Fusions-breite Vogel	20'43" 5	20'43" 12	17'4o" 2	17'4o" 11	15'29" 1	15'29" 8	13'17" 3	13'17" 13	2'35" 4	2'35" 14	1'56" 6	1'56" 9	1'18" 7	58" 10
1)	W.A. 7 J.	spät	ja	$-3^{o} \rightarrow +5^{o}$	alt.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2)	B.M. 7 J	früh	ja	alt.	Excl. LA	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
3)	E.A. 5 J.	spät	ja	$-1^{o} \rightarrow +1^{o}$	alt.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
4)	C.C. 9 J.	spät	ja	alt.	alt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5)	M.D. 13 J.	spät	ja	$-1^{o} \rightarrow +3^{o}$	$-2^{o} \rightarrow +[illegible]^{o}$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
6)	H.T. 9 J.	spät	nein	$-2^{o} \rightarrow +5^{o}$	$-2^{o} \rightarrow +6^{o}$	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
7)	R.B. 5 J.	früh	ja	alt.	alt.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8)	L.R. 6 J.	früh	ja	Excl. RA	Excl. RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9)	E.A. 5 J.	spät	ja	kurz pos. dann Excl.	alt.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
1o)	K.A. 7 J	spät	ja	$-3^{o} \rightarrow +4^{o}$	$-3^{o} \rightarrow +4^{o}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
11)	H.F. 6 J.	spät	ja	gering	gering	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
12)	H.S. 6 J.	spät	ja	Excl. LA	Excl. LA	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-

Tab. 1

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schielbeginn	Konkomitierend	Fusionsbreite Hase	Fusionsbreite Vogel	2o'43" 5	12	17'4o" 2	11	15'29" 1	8	13'17" 3	13	2'35" 4	14	1'56" 6	9	1'18" 7	58" 1o
13)	S.K. 7 J	früh	ja	Excl. LA	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14)	Sch.... 7 J.	früh	ja	-1° → +2°	Excl. LA	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
15)	S.A. 7 J.	spät	ja	gering	gering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16)	V.B. 7 J.	spät	ja	-2° → +2°	Excl. LA	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
17)	K.C. 5 J.	spät	ja	Excl. LA	Excl. LA	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
18)	B.A. 6 J.	spät	ja	gering	gering	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
19)	F.J. 6 J.	spät	nein	Excl. LA	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2o)	..J. 6 J.	spät	ja	-2° → +3°	-2° → +3°	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-
21)	A.B. 9 J.	spät	ja	-3° → +3°	-3° → +1°	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22)	S.J. 7 J.	spät	ja	-5° → +5°	-5° → +5°	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
23)	..M. 5 J.	spät	ja	alt.	alt.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
24)	L.L. 5 J.	spät	ja	-2° → +4°	-2° → +4°	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+

E U T H Y S K O P

Tab.1

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions-breite Vogel	2o'43" 5	12	17'4o" 2	11	15'29" 1	8	13'17" 3	13	2'35" 4	14	1'56" 6	9	1'18" 7	58" 1o
25)	M.G. 6 J.	spät	ja	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
26)	G.F. 7 J.	spät	ja	olt.	Excl. RA	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
27)	Sch.K. 7 J.	früh	ja	gering	gering	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
28)	B.K. 3 J.	früh	ja	Excl. LA	Excl. LA	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
29)	Z.D. 7 J.	spät	ja	$-4^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	$-4^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
3o)	K.S. 6 J.	früh	ja	Excl. RA	Excl. RA	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

P R I S M E N

Tab. 2

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions-breite Vogel	20'43"		17'40"		15'29"		13'17"		2'35"		1'56"		1'18"	58"
						5	12	2	11	1	8	3	13	4	14	6	9	7	10
1)	K.U. 6 J.	früh	ja	$+2^{\circ} \rightarrow -2^{\circ}$	Excl. RA	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
2)	[illegible].S. 6 J.	früh	ja	gering	gering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3)	[illegible].S. 6 J.	früh	ja	Excl. RA	Excl. RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4)	G.C. 7 J.	früh	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	$-3^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5)	K.P. 9 J.	spät	ja	$-1^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	Excl. LA	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
6)	Sch.N. 5 J.	spät	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +10$	alt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7)	Sch.S. 6 J.	früh	ja	alt.	alt.	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
8)	E.T. 9 J.	früh	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	Excl. LA	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9)	J.R. 5 J.	früh	ja	alt.	alt.	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
10)	A.N. 6 J.	spät	ja	$+2^{\circ} \rightarrow -2^{\circ}$	gering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11)	K.J. 6 J.	spät	ja	alt.	alt.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12)	P.S. 7 J.	spät	ja	$-3^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	$-4^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+

Tab. 3

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions-breite Vogel	2o'43"		17'4o"		15'29"		13'17"		..'35"		1'56"		1'18"	58"
						5	12	2	11	1	8	3	13	4	14	6	9	7	1o
1)	T.B. 8 J.	früh	ja	gering	gering	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
2)	Sch.H. 5 J.	früh	ja	gering	Excl. LA	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-
3)	M.H. 6 J.	früh	ja	alt.	alt.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
4)	D.M. 8 J.	spät	ja	Excl. LA	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5)	R.H.r. 5 J.	spät	ja	Excl. LA	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6)	M.J. 7 J.	früh	ja	-1° → 1°	alt.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7)	V.. 6 J.	früh	ja	-3° → +4°	-3° → +4°	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8)	O.C. 7 J.	früh	ja	-1° → +1°	alt.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9)	..M. 5 J.	früh	ja	-1° → +1°	-1° → +1°	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
1o)	K.D. 5 J.	spät	ja	-1° → +1°	Excl. LA	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11)	H.... 5 J.	früh	ja	-3° → +3°	-3° → +3°	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
12)	K.B. 6 J.	spät	ja	gering	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

O P

Tab. 3

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions-breite Vogel	20'43"		17'40"		15'29"		13'17"		2'35"		1'56"		1'18"	58"
						5	12	2	11	1	8	3	13	4	14	6	9	7	10
13)	D. M. 3 J.	spät	ja	$-2^{\circ} \rightarrow 4^{\circ}$	Excl. RA	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14)	Sch. P. 7 J.	früh	nein	$-2^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15)	[illegible] 6 J.	früh	ja	Excl. RA	Excl. RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16)	[illegible] 5 J.	früh	ja	alt.	alt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17)	[illegible] 5 J.	spät	ja	$-3^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	$-3^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
18)	[illegible] 5 J.	spät	ja	$-4^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	$-4^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
19)	[illegible] 7 J.	spät	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +6^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +6^{\circ}$	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20)	[illegible] 6 J.	spät	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +5^{\circ}$	Excl. LA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
21)	[illegible] [illegible] J.	spät	j	$-2^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	Excl. LA	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[illegible])	[illegible] [illegible] J.	früh	ja	$-3^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	alt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[illegible])	[illegible] [illegible] J.	spät	ja	$-4^{\circ} \rightarrow +8^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +8^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
[illegible])	[illegible] 6 J.	früh	ja	Excl. RA	$-3^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-

O P

Tab. 3

Pfl. Nr.	Patient + Alter	Schielbeginn	Konkomitierend	Fusionsbreite Hase	Fusionsbreite Vogel	20'43" 5	12	17'40" 2	11	15'29" 1	8	13'17" 3	13	2'35" 4	14	1'56" 6	9	1'18" 7	58" 10
25)	G.K. 6 J.	spät	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +6^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +6^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
26)	H.I. 7 J.	spät	ja	alt.	alt.	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
27)	M.S. 6 J.	früh	ja	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	Excl. LA	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
28)	M.V. 5 J.	früh	ja	alt.	alt.	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
29)	R.S. 8 J.	spät	ja	$-5^{\circ} \rightarrow +5^{\circ}$	$-3^{\circ} \rightarrow +7^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
30)	F.C. 6 J.	spät	ja	Excl. LA	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
31)	Sch.S. 6 J.	spät	ja	$-5^{\circ} +10^{\circ}$	Excl. RA	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+
32)	S.F. 7 J.	spät	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +6^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +3^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33)	K.A. 8 J.	spät	ja	$0^{\circ} +5^{\circ}$	Excl. RA	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34)	H.R. 6 J.	früh	ja	$-2^{\circ} \rightarrow +2^{\circ}$	Excl. LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35)	S.F. 5 J.	früh	ja	$-4^{\circ} \rightarrow +3^{\circ}$	$-4^{\circ} \rightarrow +3^{\circ}$	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
36)	G.C. 6 J	spät	ja	$-10^{\circ} \rightarrow +7^{\circ}$	$-10^{\circ} \rightarrow +7^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

O P

Tab. 3

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions-breite Vogel	2o'43"		17'4o"		15'29"		13'17"		2'35"		1'56"		1'18"	58"
						5	12	2	11	1	8	3	13	4	14	6	9	7	1o
37)	L.C. 6 J.	spät	ja	$-2^{o} \rightarrow +1^{o}$	$-2^{o} \rightarrow +1^{o}$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
38)	H.S. 5 J.	spät	ja	$-2^{o} \rightarrow +2^{o}$	$-2^{o} \rightarrow +2^{o}$	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-

M I K R O S T R A B I S M U S

Tab. 4

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions-breite Vogel	20'43" 5	12	17'40" 2	11	15'29" 1	8	13'17" 3	13	2'35" 4	14	1'56" 6	9	1'18" 7	58" 10
1)	B.N. 6 J.	früh	Ø	$-3^{\circ} \rightarrow +6^{\circ}$	alt.	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
2)	H.B. 5 J.	spät	Ø	$-3^{\circ} \rightarrow +10^{\circ}$	$-3^{\circ} \rightarrow +10^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
3)	H.F. 7 J.	früh	Ø	alt.	alt.	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
4)	R.H. 5 J.	spät	Ø	$-2^{\circ} \rightarrow +3^{\circ}$	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
5)	K.R. 9 J	spät	Ø	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6)	K.S. 4 J.	früh	Ø	$-2^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7)	R.U. 5 J.	spät	Ø	$-3^{\circ} \rightarrow +12^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8)	B.S. 7 J	spät	Ø	alt.	alt.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
9)	R.K. 4 J.	früh	Ø	$-1^{\circ} \rightarrow +5^{\circ}$	$-1^{\circ} \rightarrow +5^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10)	T.I. 8 J.	spät	Ø	$-3^{\circ} \rightarrow +15^{\circ}$	Excl. RA	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11)	Sch.G. 9 J	spät	Ø	$-3^{\circ} \rightarrow +10^{\circ}$	$-1^{\circ} \rightarrow +8^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12)	J.M. 9 J.	spät	Ø	$-1^{\circ} \rightarrow +3^{\circ}$	$-1^{\circ} \rightarrow +1^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+

M I K R O S T R A B I S M U S

Tab. 4

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Schiel-beginn	Konkomi-tierend	Fusions-breite Hase	Fusions breite Vogel	20'43"		17'40"		15'29"		13'17"		2'35"		1'56"		1'18"	58"
						5	12	2	11	1	8	3	13	4	14	6	9	7	10
13)	M.H. 31 J	spät	Ø	falsche Fusion HAMBURG	Excl. RA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
14)	B.H. 11 J	früh	Ø	alt.	alt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15)	S.G. 10 J	spät	Ø	$-3^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	$-3^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16)	D.J. 12 J	spät	Ø	$0^{\circ} \rightarrow +3^{\circ}$	gering	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+
17)	.G. 12 J	spät	Ø	$+5^{\circ} \rightarrow -4^{\circ}$	$+7^{\circ} \rightarrow -2^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18)	F.B. [illegible] J.	spät	Ø	$-2^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	$-2^{\circ} \rightarrow +4^{\circ}$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-

Patienten mit organischem Skotom

Tab. 5

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Diagnose	Visus L.A.	Visus R.A.	20'43 5	20'43 12	17'40" 2	17'40" 11	15'29" 1	15'29" 8	13'17" 3	13'17" 13	2'35" 4	2'35" 14	1'56" 6	1'56" 9	1'18" 7	58" 10
1)	Sch.A. 48 J.	Neuritis n.optici bds	0,13	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2)	L.K. 32 J.	Neuritis n. optici LA	0,06	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3)	A.R. 19 J.	Retinitis LA	0,1	2,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
4)	V.G. 26 J.	Neuritis retrobulb.	0,4	1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
5)	St.G. 46 J.	Chorioretinitis Juxtapap. LA	0,2	2,0	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
6)	K.G. 38 J.	Neuritis retrobulb. LA	0,05	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7)	A.B. 16 J.	Contusio bulbi LA	0,1	0,8	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
8)	Sch.K. 21 J	Maculanarbe RA	1,3	0,2	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9)	H.U. 17 J.	Neuritis n.optici LA	0,4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Patienten mit organischem Skotom

Tab. 9

Lfd. Nr.	Patient + Alter	Diagnose	Visus L.A.	Visus R.A.	20'43" 5	20'43" 12	17'40" 2	17'40" 11	15'29" 1	15'29" 8	13'17" 3	13'17" 13	2'35" 4	2'35" 14	1'56" 6	1'56" 9	1'18" 7	58" 10
10)	R.L. 52 J.	Retroretinale Sanguinatio RA	2,0	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11)	M.E. 37 J.	Alkohol-Nikotin Schaden N.opticus RA + LA	0,3	0,4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12)	Z.K. 42 J.	Neuritis retrobulb. RA	2,0	0,25	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-
13)	H.P. 66 J.	Neuritis n. optici LA	0,06	0,8	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
14)	K.W. 64 J.	Zentralart. embolie LA	0,03	1,5	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
15)	R.W. 33 J.	Maculaclutg. RA	1,0	0,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16)	[illegible] 18 J.	RA angeb. Zentralskotom Toxoplasmose [illegible] zentr.	0,1	1,5	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
17)	K.R. 23 J.	Neuritis n.optici RA	0,6	0,3	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18)	Sch.J. 62 J.	Zentralart. embolie RA	1,2	0,3	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Lebenslauf

Als Sohn des Oberpostinspektors Heinrich Schreckenberg und seiner Ehefrau Ruth, geb. Kieslich, wurde ich am 28. November 195o als erster von zwei Söhnen in Bremen geboren.

Meine Einschulung erfolgte im April 1957 in die evangelische Volksschule Bonn-Endenich.

Von April 1961 bis Juli 1967 besuchte ich das mathematisch-naturwissenschaftliche Ernst-Moritz-Arndt Gymnasium in Bonn und wechselte dann aufgrund der Tätigkeit meines Vaters bei den Europäischen Behörden in die Deutsche Schule Brüssel, an welcher ich im Juni 1969 das Abitur ablegte.

Im Oktober 1969 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Philipps-Universität in Marburg/Lahn und bestand dort im Oktober 197o das Vorphysikum, im März 1972 das Physikum. Ab 15. April 1972 studierte ich zwei Semester an dem der Universität Marburg angeschlossenen akademischen Lehrkrankenhaus Fulda. Zum Sommersemester 1973 wechselte ich zur Universität Düsseldorf und absolvierte im Juni 1975 daselbst das Staatsexamen.

Während des klinischen Studiums erfolgten meine Famulaturen im Frühjahr 1973 am Versorgungskrankenhaus in Berchtesgaden und im Frühjahr 1974 an einem Tuberkulose-Zentrum sowie in der Pädiatrischen Abteilung der Universität Hong Kong.

Während meiner Pflichtzeit als Medizinalassistent arbeitete ich von Januar bis Mai 1976 an der Internen Abteilung des Krankenhauses "Links der Weser" in Bremen; daran anschließend war ich bis Januar 1977 an der Chirurgischen Abteilung des St. Josef-Krankenhauses in Adenau/Eifel beschäftigt.